

## INNOVACIÓN DIDÁCTICA Y TECNOLÓGICA EN LA EDUCACIÓN: ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

**Jaime Andrés Castro Romero<sup>1</sup>**

jaimeandrescas21@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-8549-3848>

**Doctorando en Educación  
Instituto Pedagógico  
Rural "Gervasio Rubio" (IPRGR)  
Venezuela**

**Domingo Ramón Castro Romero<sup>2</sup>**

docas29@hotmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-0673-8352>

**Doctorando en Educación  
Instituto Pedagógico  
Rural "Gervasio Rubio" (IPRGR)  
Venezuela**

**Recibido: 05/12/2025**

**Aprobado: 12/12/2025**

### RESUMEN

La didáctica de las Ciencias Naturales ha tenido cambios relevantes por la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que constituyen una gran oportunidad para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la efectiva implementación de estas tecnologías en la educación es limitada por una serie de factores. Mediante una revisión sistemática se busca establecer la evolución histórica de las ciencias naturales, los factores que afectan su instrucción a partir de las TIC, las innovadoras estrategias que se han dado y las principales dificultades y obstáculos que hacen imposible la transformación educativa. EL artículo se amolda dentro de la metodología de revisión sistemática. Los hallazgos indican que la falta de cambio de las metodologías tradicionales hacia otras más modernas, falta de diversidad de infraestructura tecnológica, el cambio de los docentes a nuevas formas de enseñar y escasa formación en competencias digitales son las principales barreras para la innovación pedagógica. Igualmente, se argumenta la necesidad de activar tales como experimentar, aprender por medio de proyectos y trabajar en dimensiones digitales

<sup>1</sup> Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorando en educación.

<sup>2</sup> Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorando en educación.

interactivas con el propósito de ser consolidada como un área fundamental para la vida. Se concluye que la implementación de TIC al aula debe tener un enfoque global y flexible dentro del aula de clases que desarrolle no solo las competencias del profesorado, sino que también contemple el uso de estrategias didácticas coherentes con las necesidades e intereses de los educandos y desde el quehacer pedagógico de las de las ciencias naturales en el ro ejercido del docente.

**Palabras clave:** Ciencias Naturales, Tecnologías de la Información y la Comunicación, innovación educativa, enseñanza de las ciencias, formación docente, metodologías activas.

## DIDACTIC INNOVATION AND EDUCATIONAL TECHNOLOGY: STRATEGIES FOR LEARNING NATURAL SCIENCES IN SECONDARY EDUCATION

### ABSTRACT

The didactics of Natural Sciences has undergone significant changes due to the inclusion of Information and Communication Technologies (ICT), which represent a great opportunity to optimize teaching and learning processes. However, the effective implementation of these technologies in education is limited by a series of factors. Through a systematic review, the aim is to establish the historical evolution of Natural Sciences, the factors that affect its instruction through ICT, the innovative strategies that have emerged, and the main difficulties and obstacles that hinder educational transformation. The article is framed within the systematic review methodology. The findings indicate that the main barriers to pedagogical innovation include the persistence of traditional methodologies over more modern ones, lack of diversity in technological infrastructure, teachers' resistance to new teaching methods, and limited training in digital competencies. Additionally, the need is argued to promote actions such as experimenting, project-based learning, and working in interactive digital dimensions, with the aim of consolidating this area as fundamental for life. It is concluded that the implementation of ICT in the classroom must have a global and flexible approach that not only develops the competencies of teachers but also incorporates didactic strategies aligned with the needs and interests of students, grounded in the pedagogical practices of Natural Sciences and the teaching role.

**Keywords :** Natural Sciences, Information and Communication Technologies, educational innovation, science teaching, teacher training, active methodologies.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Ciencia Natural juega un papel vital en la educación primaria ya que ayuda a los estudiantes a analizar los fenómenos que los rodean, fomentando el pensamiento crítico a través de la observación y la experimentación. En este marco, la enseñanza de estas materias debe ir más allá de la memorización mecánica de definiciones y buscar crear experiencias de aprendizaje significativas donde los alumnos participen activamente en la construcción del conocimiento. Cantú (2022) destaca “la intersección entre la ciencia y la cultura científica en la vida de las personas, que hace posible combinar la ciencia y las sociedades democráticas modernas” (p. 47). En este sentido, desarrollar enfoques innovadores que se vuelve imperativo para permitir a los educandos analizar críticamente su entorno y tomar decisiones informadas.

Últimamente, la inclusión de innovaciones junto con las (TIC) ha ganado protagonismo como un sustituto para mejorar la calidad de la educación en las Ciencias Naturales. Educadores como Pérez (2022) sostienen que “la forma tradicional de enseñar ciencias, en TIMSS, PISA y LLECE, América Latina no supera el promedio internacional y muestra heterogeneidad dentro de la región” (p. 150), lo que ilustra la necesidad de un cambio de paradigma en las metodologías pedagógicas hacia enfoques más activos y participativos. En esta dirección, la pedagogía basada en TIC permite la interacción con simulaciones, modelos digitales y experiencias virtuales que enriquecen

la comprensión de conceptos científicos complejos y, además, permiten el aprendizaje autodirigido.

A pesar de los avances realizados en la implementación de estrategias digitales como por ejemplo desde el uso de Recursos Educativos Digitales RED, gamificación, entre otras, todavía existen brechas en la formación docente y en el diseño curricular que aseguren que estos recursos se integren adecuadamente en la enseñanza de las materias de Ciencias Naturales. Como señala Tapia, “los problemas de la educación científica son universales y plantean desafíos hacia el desarrollo de la ciencia y la tecnología de una sociedad dada” (2019, p. 34). Por lo tanto, es necesario que las políticas educativas aborden la formación de docentes y la provisión de recursos tecnológicos adecuados con la garantía de que los cambios en la práctica docente resulten en mejores logros de los alumnos de educación primaria.

Este artículo tiene como objetivo evaluar los efectos de la innovación y de técnicas pedagógicas modernas con el uso de TIC en las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Basado en una revisión sistemática de literatura particular e internacional, examina cómo las herramientas digitales han cambiado los procesos de enseñanza-aprendizaje y sus ventajas y desventajas. Se espera que el análisis proporcione insumos para el desarrollo de propuestas dirigidas a mejorar la praxis en dicha área con miras a lograr un aprendizaje activo y significativo que responda a las exigencias del siglo XXI.

Este artículo se clasifica como una revisión de estudios, ya que analiza en detalle los factores que colisionan con la enseñanza de las ciencias naturales a través de las

TIC. Siguiendo el enfoque de Mendoza-Sassi y Béria (2001), “una revisión sistemática es una metodología que permite identificar, analizar y sintetizar de manera rigurosa y ordenada la evidencia científica existente sobre un determinado tema” (pár. 4). Por lo tanto, utilizar esta metodología garantiza no solo un análisis crítico profundo, sino también la validez de los resultados producidos, lo que hace posible ofrecer conclusiones claras sobre el problema estudiado, contribuyendo así de manera significativa al conocimiento educativo dentro del marco científico y académico del tema estudiado.

En este sentido, el proceso de recopilación de datos se realizó a través de la revisión pormenorizada de varias bases de datos académicas y de algunos repositorios digitales de gran prestigio como son Redalyc, Dialnet, Google Scholar y Scopus. La selección de las fuentes fue guiada por unos criterios de inclusión y exclusión definidos como: artículos escritos hace cinco años, publicados en español, inglés o portugués, y que trataban de experiencias nacionales e internacionales sobre TIC en la enseñanza de las ciencias naturales.

Después, la información obtenida fue clasificada por medio de matrices que permitieron jerarquizar los hallazgos con base en la importancia y homogeneidad temática. Con esta organización fue posible establecer la mayoría de las barreras y los retos más recurrentes en la literatura consultada tales como: actitudinales, formativos, infraestructurales y de política educativa.

Por otro lado, siguiendo el esquema del Manual UPEL, 2016, en el análisis de resultados se hizo un relato interpretativo que mostró los patrones más relevantes junto

con los faltantes y los repetidos en la literatura seleccionada. Esta fase se dirigió de manera contraria a describir los resultados, sino profundizaron en las implicaciones pedagógicas y tecnológicas mencionadas por los diversos autores.

Por último, la característica más notable de la metodología utilizada en esta revisión sistemática es que no solo permite contar con un panorama del problema de los factores clave en el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales, se pueden plantear soluciones o estrategias que pueden ser útiles en contextos educativos semejantes.

Con esta metodología, se garantiza que el artículo produzca hallazgos originales que están fundamentados en la evidencia existente y cumplen con los estándares científicos internacionales, por lo tanto, la discusión sobre cómo superar las barreras identificadas y mejorar los facilitadores hacia la integración efectiva de tecnologías educativas en la enseñanza de las ciencias se refuerza positivamente.

## 2. DESARROLLO TEMÁTICO

### 2.1. ARGUMENTOS PARA LA DISCUSIÓN

#### 2.1.1. APROXIMACIÓN HISTÓRICA DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

La praxis de las Ciencias Naturales se ha desarrollado a lo largo de los años en función de las demandas sociales y culturales de cada época. En sus primeros tiempos, la ciencia se enseñaba de forma manual y se basaba en la observación y el uso de métodos experimentales muy simples. Con la llegada de la educación sistemática, estas disciplinas recibieron preferencia en los planes de estudio, abriendo una fosa entre la educación recibida y la vida cotidiana de los estudiantes. Hurtado (2023), afirma que, «en el recorrido del tiempo de la humanidad, la enseñanza-aprendizaje ha ido dejando huellas en cada una de las civilizaciones que han aparecido en las distintas generaciones que han venido hasta la actualidad» (p. 3). Lo anterior resalta que esta ha permitido el desarrollo del razonamiento y el pensamiento crítico y lógicamente ordenado, que ha sido tan primordial para el desarrollo de las sociedades.

La tarea de integrar la instrucción científica dentro del marco escolar ha requerido esfuerzo en su implementación. La necesidad de buscar el sentido de los conceptos a enseñar ha dado lugar a la concepción de modelos pedagógicos que tratan de buscar el

vínculo entre teoría y práctica, logrando que el estudiante no solo recuerde lo que se le enseña, sino que lo entienda y lo use en su vida real. Sin embargo, este objetivo ha sido difícil de alcanzar porque, tradicionalmente, los procesos educativos en las Ciencias Naturales han tenido que lidiar con muchas limitaciones como la escasez de medios materiales, los hábitos metodológicos profundamente arraigados y la sobre escasez de cultores en la educación con nuevas didácticas. En este sentido, Lambraño (2017), menciona que, «a pesar de las evidencias que se pueden plantear respecto a una ausencia de una historia de las ciencias en su enseñanza, su inclusión en la práctica educativa se torna difícil por falta de atención en las diferentes disciplinas» (p. 41). Esta afirmación evidencia el hecho de que hay una distancia considerable entre la teoría y la práctica efectiva en dicha área.

Graduado por García y Guerra (2022), los programas de grado que capacitan a educadores de maestros destacan que el papel de la escuela en la enseñanza de las Ciencias Naturales ha sido discutido a lo largo de los años. En este caso, González y Castro (2020) señalan que “Algunos modelos curriculares tienen énfasis para que la educación científica se enseñe de una manera en que los estudiantes aprendan no solo por el mero hecho de aprender, sino para la educación real, mientras que otros didácticos dan importancia a enseñar y formar al estudiante como un ser humano integral que es capaz de pensar críticamente y tomar decisiones fundamentadas” (p. 412). López (2023) argumenta que demasiadas personas quieren ser educadas, que se le otorga un valor demasiado alto a la educación y algunas secciones de la sociedad insisten demasiado

en la necesidad de un cambio rápido sobre la premisa de que la situación actual es intolerable. La praxis de dicha área, aunque siempre relevante, es particularmente importante y un área en la que el aprendizaje memorístico ha llegado a dominar. «En resumen, enseñar es tan complicado que tanta gente usa tantas generalizaciones para describirlo» (López 2023, 78).

La historia de la enseñanza de las Ciencias Naturales ha estado caracterizada por la adición de pedagogías que buscan transformar la enseñanza en un proceso vivo y activo. La didáctica de las ciencias ha cambiado radicalmente desde los métodos tradicionales que se fundamentaban en la repetición, al empleo de métodos activos y al uso de tecnología digital. Sin embargo, a pesar de los avances en la enseñanza, aún existen problemas en la enseñanza de estas ciencias, más aún en la etapa de los alumnos de primaria donde es vital cultivar la curiosidad y el gusto por la ciencia. Por falta de alguna estrategia didáctica que en la historia de la ciencia ha sido integrada, el desarrollo de la competencia científica de los alumnos requiere cambios profundos en la didáctica, de la investigación.

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser vista como un proceso que tiene un desarrollo continuo moldeado por las necesidades sociales y el crecimiento de la ciencia. Para ello, es particularmente importante mejorar la formación de los futuros docentes mediante el fomento de la aplicación de tecnologías digitales y el desarrollo de procedimientos pedagógicos que hagan posible que los aprendices aprendan de manera significativa. Solo con una educación científica bien

integrada y de apoyo será posible asegurar que las generaciones más jóvenes estén equipadas con la capacidad de apreciar el mundo natural, enfrentar los desafíos ambientales y tecnológicos, y participar activamente en el desarrollo sostenible de la sociedad.

### **2.1.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC**

Con la aparición y rápida adopción de las (TIC) en la educación, la enseñanza de las Ciencias Naturales tiene una nueva dimensión que, al mismo tiempo, constituye una respuesta a las demandas educativas actuales. Santa y Vargas-Mora (2023), afirma que: «las TIC se exhiben como herramientas efectivas para promover el aprendizaje gracias a la gran variedad de ventajas que favorecen a los alumnos y docentes» (p. 3). Esto sugiere que, además de servir como un complemento educativo, las TIC son una forma de mejorar los procesos educativos, «satisface necesidades educativas y nutre el desarrollo de habilidades digitales básicas en la sociedad contemporánea» (Escandón, 2024)

A pesar de las claras ventajas que ofrecen las herramientas TIC, existen algunas barreras de razonamiento que impiden su efectiva integración en el aula. Como se indicó anteriormente, Larraburu y Fabro (2023) argumentan que «a menudo ocurre que, incluso con el creciente uso de las TIC en el aula, todavía hay ocasiones en las que se utilizan

para enseñar a través de una pedagogía anticuada, aburrida y cansada» (p. 3). Esto significa que la integración de la tecnología no siempre va acompañada de prácticas novedosas; más bien, a menudo reproduce enfoques tradicionales de instrucción que se basan en una transmisión unidireccional de información, minimizando así en gran medida el potencial transformador de las TIC.

Por otro lado, los factores actitudinales juegan un papel determinante en la implementación efectiva de las TIC en las aulas. En la investigación desarrollada por Larraburu y Fabro (2023), se observó que «los docentes manifiestan principalmente actitudes de indiferencia, rechazo, miedo, desinterés, apatía y frustración frente a las TIC» (p. 4). Estas actitudes negativas surgen, en muchos casos, debido a una escasa capacitación docente, la falta de tiempo para integrar estas tecnologías en las secuencias didácticas y las dificultades técnicas frecuentes en las instituciones escolares. Este escenario evidencia que, para asegurar una incorporación efectiva de las TIC, resulta imprescindible atender primero las percepciones y actitudes docentes hacia estas herramientas tecnológicas.

En relación con lo anterior, Ruiz (2007, citado por Gutiérrez, 2018), señala que aún persiste el tradicionalismo por transmisión–recepción, que está profundamente arraigado en la práctica docente. Sin embargo, contrasta esta realidad afirmando que «la juventud de la actualidad tiene características diferentes como el manejo innato de las herramientas TIC, el espíritu investigador, inquieto, la creatividad, entre otras» (p. 103). Esto representa un desafío para las instituciones educativas, pues requiere adaptar las

metodologías a las nuevas generaciones que demandan métodos más dinámicos, interactivos y acordes con sus intereses y competencias tecnológicas.

A nivel contextual, Santa y Vargas-Mora (2023) encontraron en su estudio realizado en una institución educativa rural del departamento del Tolima que existen diversos factores externos que afectan la incorporación efectiva de las TIC, tales como las condiciones precarias en infraestructura, la limitada conectividad y la escasez de recursos específicos. Estos autores destacan que, aunque existen programas gubernamentales diseñados para mejorar el acceso a tecnologías en áreas rurales, la implementación es aún insuficiente debido a que muchos docentes «no conocen los objetivos de estos programas, y han abandonado los cursos que los mismos brindan, porque les ofrecen demasiado material teórico y poco material práctico» (Santa y Vargas-Mora, 2023, p. 5). Esto evidencia la desconexión existente entre las iniciativas gubernamentales y las realidades cotidianas del contexto rural.

En concordancia con lo anterior, Larraburu y Fabro (2023), también señalan factores microcontextuales que dificultan la apropiación tecnológica en la práctica docente, destacando aspectos como el limitado tiempo disponible de los docentes para capacitarse en TIC o para diseñar secuencias didácticas innovadoras. Además, agregan que muchos docentes «no aplican las tecnologías digitales porque argumentan falta de interés personal o desconocimiento técnico específico sobre cómo emplearlas en contextos educativos» (p. 5). Esto deja claro que, aunque existan recursos tecnológicos

adecuados, la falta de formación docente y la resistencia actitudinal continúan siendo un obstáculo significativo en la implementación efectiva a nivel de innovación.

En efecto, estos antecedentes permiten inferir que el éxito en la enseñanza de las Ciencias Naturales mediada por las TIC depende de factores actitudinales y contextuales que involucran tanto a docentes como a estudiantes, además de la infraestructura tecnológica disponible. Por consiguiente, resulta imprescindible considerar estos factores de manera integral para superar las barreras existentes y así lograr que estas cumplan con su objetivo primordial de promover un aprendizaje significativo y participativo en los estudiantes, adaptado a los desafíos educativos del siglo XXI.

### **2.1.3. ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA PROMOVER LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

El abordaje del constructo «Estrategias innovadoras para promover la enseñanza de las ciencias naturales en las instituciones educativas», demanda una mirada reflexiva desde múltiples perspectivas pedagógicas contemporáneas. En este sentido, Cayambe et al. (2021), plantean que la innovación educativa requiere la incorporación de teorías constructivistas y cognitivistas, así como de métodos experienciales como el de Kolb, complementados con herramientas tecnológicas que transformen el acto educativo. Según estos autores, implementar tales tácticas promueve «el desarrollo de la autonomía del estudiante que opta por un proceso de comprensión de las interrelaciones del mundo

natural y sus cambios, según sus esquemas mentales y las etapas biopsicosociales» (p. 9247). Naturalmente, se puede razonar que la innovación docente desde un punto de vista tecnológico y pedagógico se convierte en una prioridad educativa porque permite un aprendizaje duradero y transferible en diferentes contextos.

Al mismo tiempo, Escandon (2024), enfatiza que las (TIC) son, de hecho, un punto de inflexión muy importante para la innovación educativa en las ciencias naturales. Según él, estas tecnologías han transformado «la forma en que las personas se comunican y acceden al conocimiento» (p. 18). Lo que lo convierte en herramientas pedagógicas esenciales para la formación integral de los estudiantes contemporáneos. Así, al mirar el tema desde este ángulo, la integración efectiva no solo cambia el entorno de enseñanza. También promueve un ethos colaborativo entre profesores y aprendices, resultando en entornos de aprendizaje dinámicos que pueden apoyar habilidades científicas relevantes para la vida cotidiana y académica.

Por otro lado, Mendoza-Mendoza y Loo-Colamarco (2022), afirma que a «las estrategias de enseñanza en las ciencias naturales deben tener en cuenta el desarrollo del pensamiento científico, que explican como un proceso cognitivo que involucra lectura activa y crítica, investigación científica y juegos» (p. 860). En este sentido, los autores indican que aún observan una brecha en la aplicación de estas, lo que impide que todos los aprendices desarrollen plenamente sus habilidades cognitivas y científicas. Por lo tanto, es fundamental promover métodos que hagan posible integrar estas técnicas pedagógicas innovadoras de manera sistémica y colaborativa de las ciencias

naturales. Como consecuencia, la evidencia muestra que las instituciones educativas enfrentan el reto de dejar atrás los enfoques pedagógicos clásicos e integrar de forma innovadora el uso intensivo de las TIC y el desarrollo de habilidades cognitivas complejas en el alumnado. Cabaye et al. (2021), Escandon (2024) así como Mendoza-Mendoza y Loor-Colamarco (2022) concuerdan en la necesidad de que la acción docente vaya más allá de la simple cobertura programática, a una que propicie la construcción de aprendizajes relevantes a partir del adecuado uso de las tecnologías, en situaciones que favorezcan la autonomía, la colaboración y el ejercicio crítico y creador del conocimiento.

Por ende, es importante observar que «el uso de estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de las ciencias naturales», basadas en enfoques cognitivos y constructivistas, contribuye a dar solución a las demandas educativas actuales. Esto no solo facilita la profundización y el aprendizaje significativo para los estudiantes, sino que también ayuda a lograr un desarrollo integral que responde a los requerimientos del siglo XXI, al implicar la dotación de capacidades al educando que le permitan enfrentar de manera efectiva los problemas del entorno actual que es tecnológico y dinámico (Cayampe et al., 2021; Escandon, 2024; Mendoza-Mendoza & Loor-Colamarco, 2022).

## **2.1.4. DESAFÍOS Y BARRERAS PARA FOMENTAR LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

Hoy en día, la implementación de tecnología educativa se ha convertido en una dimensión central del entorno escolar, especialmente en lo que respecta a la instrucción de las ciencias naturales. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos y de las iniciativas orientadas al cambio educativo, todavía existen muchas dificultades que impiden su aplicación efectiva. En este sentido, Arriaga y Lara (2023), identifican como uno de los desafíos fundamentales “la resistencia al cambio” porque los profesores y los estudiantes tienden a quedarse atrapados en el tradicionalismo, lo que dificulta la implementación de nuevas prácticas” (párr. 2). Esto demuestra que no solo es necesario contar con los dispositivos tecnológicos, sino que también es necesario que dichos dispositivos vengan acompañados de un cambio del paradigma tradicional a enfoques constructivistas.

Además de la resistencia al cambio, Camacho et al. (2020), subrayan que en América Latina existen importantes vulnerabilidades asociadas a “la dificultad digital geográfica, capacitación, recursos y medios que interfieren en el uso eficaz” de las tecnologías educativas (párr. 1). Tales limitaciones geográficas y económicas generan desigualdades en el acceso a herramientas digitales, afectando directamente la calidad educativa. Por consiguiente, aunque la tecnología ofrece múltiples beneficios, su uso

eficiente continúa restringido debido a brechas digitales que se acentuaron durante contingencias globales como la pandemia por Covid-19.

Asimismo, otro obstáculo recurrente en la implementación de las TIC en educación es la insuficiente preparación de los docentes, quienes no siempre están formados adecuadamente en competencias digitales. En concordancia con lo anterior, la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR, 2024) señala que las instituciones educativas enfrentan el desafío crucial de "formar adecuadamente a sus docentes en competencias digitales para asegurar un uso eficiente de la innovación en procesos educativos" (párr. 8). Esto implica no solo la dotación de equipos, sino también programas sistemáticos de capacitación que favorezcan la integración didáctica y pedagógica de estas herramientas tecnológicas en el aula.

En contraste, la infraestructura tecnológica inadecuada en algunas instituciones educativas es una barrera significativa. Camacho et al. (2020), argumentan que la "ausencia de dispositivos tecnológicos, junto con una conectividad a internet de mala calidad, restringe gravemente el potencial para implementar una educación innovadora y cualitativamente sofisticada" (párr. 3). Esto ayuda a explicar por qué invertir en infraestructura y conectividad es crucial no solo para cerrar la brecha digital, sino también para asegurar la sostenibilidad del proceso educativo y la mejora notable de los logros de aprendizaje de los estudiantes en la educación básica en ciencias.

En última instancia, es importante conceder que abordar estos desafíos no es solo una cuestión de la tecnología disponible. También depende mucho de la formulación de

políticas educativas coherentes y sostenibles que busquen promover una verdadera transformación digital dentro de las instituciones. En este sentido, Arriaga y Lara (2023) opinan que las universidades y otras instituciones educativas “necesitan implementar estrategias más proactivas para apoyar su formación tecnológica y pedagógica, así como facilitar una comunicación interna fluida que facilite responder al cambio de paradigma educativo mediado por las TIC” (p. 3). Por lo tanto, cómo se enfrentarían estos desafíos dependerá en gran medida de la voluntad institucional, del desarrollo profesional continuo del personal docente y de la colaboración de todos los miembros de la comunidad académica.

## 2.2. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el marco de la revisión sistemática, organizados según las categorías teóricas que delinear la investigación. Cada apartado reúne los principales aportes de trabajos heterogéneos que, desde múltiples enfoques y contextos, iluminan las dimensiones implicadas en la enseñanza de las ciencias naturales mediada por tecnologías de la información y la comunicación. Por lo que, estos hallazgos evidencian, por un lado, los progresos alcanzados; por otro, los obstáculos que continúan presentes, así como las estrategias que se han puesto en marcha. De este modo, se conforma un corpus argumentativo decisivo para el diseño de

propuestas innovadoras que persigan la transformación pedagógica en la educación básica primaria.

### **2.2.1. CATEGORÍA 1: APROXIMACIÓN HISTÓRICA A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

Considerando diferentes perspectivas, la enseñanza de las Ciencias Naturales ha sido discutida desde una visión histórica que nos ayuda a concebir cómo esta estructura disciplinaria se manifiesta dentro del entorno escolar. El trabajo de Pérez (2022) desde el principio proporciona una crítica a una enseñanza que no debería limitarse a una "popularización" del conocimiento científico o exclusivamente como preparación para investigadores. El autor afirma: "El conocimiento científico no habita la escuela como una simplificación de contenido especializado, y esta institución ya no es una incubadora para futuros investigadores" (p. 155).

Principal para esta postura de investigación es cuestionar prácticas consolidadas y, por lo tanto, validar nuevas propuestas didácticas menos uniformadas con las demandas educativas actuales. En contraste, Hurtado (2023) ofrece un relato histórico que enfatiza la difusión ininterrumpida del entendimiento científico a través de los siglos. En su artículo, destaca:

"En cada oportunidad en las civilizaciones que aparecen, ha habido una trascendencia del nivel de las ciencias exactas que ha tenido lugar entre una fase

generacional y otra hasta nuestras generaciones más recientes" (p. 03). De esta manera se puede reconocer la práctica educativa que con el tiempo contribuyó a ambas transformaciones, lo que refleja una continuidad de los debates metodológicos y curriculares presentes en las escuelas cuando se trata de enseñar Ciencias Naturales.

Por lo tanto, Lambraño (2017) se enmarca en un debate similar, sin embargo, enfatizando los desafíos que se han identificado durante décadas en la integración de la clase con una perspectiva a largo plazo. Impulsado por la investigación cualitativa, el autor señala que, a pesar de su aparente novedad y tradición establecida como se observa en las reflexiones sobre la necesidad de una dimensión histórica en la educación científica (declarada "una cosa" que debemos hacer), aplicar esta idea a la praxis pedagógica se complica por la ausencia de instancias documentadas y concretas a través de las disciplinas (p. 41).

Este resultado apunta a una oportunidad que, actualmente inexistente, representa una verdadera experiencia transversal para la historia de la ciencia y su didáctica en el aula, mediando la necesidad de generar herramientas pedagógicas y metodologías que permitan esta conexión. Por lo tanto, los tres estudios terminan convergiendo al afirmar que enseñar Ciencias Naturales de manera crítica implica analizar sus bases historiográficas y metodológicas. La visión de Pérez [21] es habilitar la posibilidad de desnaturalizar la enseñanza tradicional y proponer nuevas formas de enseñanza científica; Hurtado [22] ofrece una historia que legitima su permanencia en el currículo

escolar como evolución esencial del conocimiento, y Lambraño [23] muestra las dificultades prácticas observadas en la integración de este modelo en el currículo.

Este material es muy importante para el trabajo que se presenta en este artículo y puede ayudar en la construcción de una línea histórica sobre el tratamiento didáctico de las ciencias, lo que podría asistir en el diseño de estrategias innovadoras adaptadas a la sociedad del conocimiento.

Así, la revisión de este enfoque en los clásicos nos permite inferir sobre varios cambios que han ocurrido en la enseñanza de las Ciencias Naturales a lo largo de los años y cómo los métodos que antes se centraban en la memorización ahora son autorreflexivos y esencialmente activos. Históricamente, Hurtado (2023) argumenta que esta área ha trascendido varias generaciones, destacando la necesidad de refinamientos metodológicos continuos que se ajusten a cada era social. Por su parte, Pérez (2022) afirma que la escuela no debe cerrar el conocimiento científico ni formar exclusivamente investigadores y esto también es importante para enfatizar modalidades comprensivas que formen ciudadanos críticos. Finalmente, Lambraño (2017) enfatiza los obstáculos materiales que los docentes tienen sobre las prácticas de enseñanza en relación con la inclusión histórica en un plan de estudios escolar.

## 2.2.2. CATEGORÍA 2: FACTORES QUE INCIDEN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DESDE EL USO DE LAS TIC

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha sido uno de los cambios más importantes en los campos de la educación, especialmente en la enseñanza de las Ciencias Naturales. No obstante, esta transformación no ha sido concentrada ni fluida. En estos términos, Santa y Vargas-Mora (2023) encontraron que algunos obstáculos para usar efectivamente las TIC incluyen la falta de infraestructura, problemas de conectividad y capacitación limitada de los docentes en la práctica. Según los autores, estos factores “restringen la aplicación de las TIC” en la enseñanza de la ciencia (p. 3-5), ilustrando un vacío estructural que impide el avance de una educación científica mediada por tecnología, especialmente en territorios debilitados.

Por otro lado, Larraburu y Fabro (2023) también estudiaron razones actitudinales que influyen en la implementación de las TIC entre los docentes en un enfoque mixto a través de encuestas. Uno de sus hallazgos clave es la experiencia de emociones difidentes como el miedo, la resignación y la oposición a la transformación que surgen con el acceso neotérico a herramientas digitales. Los autores argumentan que todavía existe una “didáctica obsoleta, aburrida y desactualizada” (p. 3-4), que no permite utilizar las potencialidades pedagógicas de la tecnología.

Creo que esto es clave, porque muestra que no se trata tanto de garantizar el acceso a herramientas digitales sino de cambiar las disposiciones subjetivas de los

docentes respecto a estos recursos. Gutiérrez (2018) por su parte, realizó una investigación documental buscando conocer las barreras tradicionales que aún persisten en relación con las TIC dentro del sistema educativo. Este es un manuscrito de autor de Visualización en un Curso de Ciencias Sociales del Siglo XXI: Crítica de los Modelos utilizados para la Enseñanza basada en Transmisión-Recepción. El documento ilustra que el modo de enseñanza de transmisión-recepción todavía predomina, aunque trabajamos con nativos digitales. Como sugiere Frandvis, “El método de enseñanza que está de acuerdo con los métodos tradicionales tiene lugar ante estudiantes nativos digitales” (p. 103).

Dado que los métodos convencionales se enfrentan cada vez más a nuevas formas de aprendizaje, provoca una tensión que provoca la reflexión sobre las estrategias didácticas utilizadas para hacer una transición de modelos frontales tradicionales a más interactivos y colaborativos, donde el uso de las TIC no es solo un accesorio sino una parte estructural de este proceso formativo.

De Santy y Vargas-Mora (2023), Larraburu y Fabro (2023), Gutiérrez (2018) podemos resumir algunos factores, contextuales y actitudinales, que influyen en el uso directo de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales. La pequeña inversión en herramientas tecnológicas, la pequeña incorporación de ellas en las prácticas de enseñanza y la resistencia a la innovación en la enseñanza representan desafíos que deberán trabajarse junto con los docentes a través de universos educativos si queremos

semantizar escenarios escolares más consistentes con las demandas de un siglo a partir de ahora.

Este panorama revisita la importancia de este estudio para potenciar una línea de investigación que reflexione no solo sobre las limitaciones sino también sobre las oportunidades/posibilidades de intervención e innovación en la enseñanza de las ciencias a través de la mediación tecnológica. Como se puede ver en esta categoría, los resultados indican una serie de obstáculos que atraviesan las ciencias naturales para dificultar la integración de las TIC. Santa y Vargas-Mora (2023) por ejemplo enfatizan el papel de las características contextuales (falta de infraestructura tecnológica suficiente, escaso desarrollo profesional de los docentes) que dificultan esa integración. Por lo tanto, los hallazgos respaldados por Larraburu y Fabro (2023) también se ven donde señalaron otra barrera importante de actitudes desfavorables entre los docentes hacia los avances tecnológicos.

Por su parte, Gutiérrez (2018) advierte que la persistencia de metodologías tradicionales aquellas que desmienten completamente el perfil tecnológico de los estudiantes— constituye un ejemplo típico de brecha generacional a abordar a corto plazo. Estos hallazgos ejemplifican la falta de capacitación específica para docentes y directrices de política ambiental.

### **2.2.3. CATEGORÍA 3: ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA PROMOVER LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

La clave para el desarrollo del pensamiento científico y una educación integral de los estudiantes se atribuye a la enseñanza de las ciencias naturales. Según diferentes tradiciones de investigación, varios estudios han enfatizado la necesidad de enfoques creativos dirigidos tanto a la comprensión como al desarrollo de procesos de aprendizaje autónomos y motivación y pensamiento crítico.

Un ejemplo de ello es el de Cayambe et al. (2021), quienes sugirieron cuatro estrategias utilizando una metodología documental constructivista. Los autores destacaron que las estrategias de motivaciones experienciales y tecnológicas son propicias para el desarrollo de la autonomía y el aprendizaje significativo, promoviendo la descontextualización: "experiencias tecnológicas significativas" (p. 9247). Y esta visión solidifica metodologías activas donde el estudiante realmente se construye con la construcción del conocimiento.

Finalmente, Escandón (2024) en una investigación documental dirigida al uso de las TIC en el área de ciencias naturales muestra que el uso mejora la apropiación del conocimiento científico al proporcionar acceso a varias fuentes, interactividad y tomando el ritmo de contenido y estilo de aprendizaje del estudiante. Para el autor "las TIC facilitan el acceso y la comunicación efectiva del conocimiento científico en el aula" (p.18) lo que

se suma a un mayor peso para la tecnología, ahora entendida como un instrumento con menos mediación al ser un papel mediador cuando se vincula a objetivos didácticos claramente determinados.

Tal declaración es el núcleo de este presente artículo, ya que permite defender la inclusión de herramientas digitales relacionadas con metodologías tradicionales. Mientras que Mendoza-Mendoza y Loor-Colamarco (2022) destacaron, basados en una revisión teórica y análisis documental, la necesidad de componentes didácticos activos para promover el pensamiento científico en los estudiantes. Su propuesta integra el uso de juegos, procesos de indagación y lectura crítica como actividades para fomentar la reflexión, el análisis y la argumentación científica desde los primeros años de la educación básica. Los investigadores sostienen que “estrategias basadas en juegos, investigación y lectura crítica favorecen pensamiento científico en estudiantes” (p. 860), lo cual aporta elementos prácticos para ser considerados dentro del diseño de propuestas pedagógicas contextualizadas.

En definitiva, los aportes de estos tres estudios reafirman la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos innovadores que transformen las aulas en espacios dinámicos de exploración y construcción de saberes. Las estrategias didácticas que vinculan el aprendizaje activo, el uso crítico de la tecnología y la participación reflexiva del estudiantado permiten no solo enriquecer la enseñanza de las ciencias naturales, sino también formar ciudadanos con habilidades científicas, comunicativas y cognitivas sólidas. Así, la relevancia de estos hallazgos para el estudio actual radica en que brindan

fundamentos teóricos y metodológicos para la creación de propuestas didácticas orientadas a la innovación educativa.

Es evidente que, los estudios analizados indican que la tecnología y las innovaciones educativas activas integran la instrucción en las ciencias naturales de una manera más sistemática. Según Cayambe et al. (2021) y Escandon (2024), las herramientas experienciales y de TIC mejoran el aprendizaje autodirigido y significativo. El uso de juegos, investigación y lectura crítica como herramientas para potenciar el razonamiento científico, son aspectos que, como Mendoza-Mendoza y Loor-Colamarco (2022) destacan, fomentan de manera evidente la gran necesidad que hay por moverse hacia sistemas más interactivos y tecnológicos, los cuales requieren docentes motivados, bien formados y metodológicamente flexibles para adaptarse a los cambios pedagógicos y didácticos necesarios más efectivos.

#### **2.2.4. CATEGORÍA 4: RETOS Y BARRERAS PARA PROMOVER LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

En el análisis de los desafíos para promover la innovación tecnológica en la enseñanza de las ciencias naturales, se destacan diversos estudios que evidencian barreras estructurales, actitudinales y organizacionales. En primer lugar, el informe de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR, 2024) plantea que uno de los principales

obstáculos para una integración efectiva de las TIC en contextos educativos es la falta de formación docente y una infraestructura tecnológica limitada. A través de una investigación documental, se identificó que “falta de capacitación docente y deficiente infraestructura tecnológica obstaculizan implementación TIC” (párr. 8), lo que pone en evidencia que el desarrollo profesional del profesorado y las condiciones materiales son elementos críticos que deben abordarse simultáneamente. Esta información resulta fundamental para el estudio actual, ya que sitúa la necesidad de políticas educativas integrales que contemplen estos factores.

En este mismo sentido, Camacho et al. (2020) realizaron una revisión sistemática orientada a evaluar las barreras digitales en el contexto latinoamericano. Los autores concluyen que existen obstáculos geográficos y económicos que restringen el acceso y la utilización efectiva de las tecnologías en muchas regiones del continente. Se afirma que las “barreras geográficas y económicas dificultan acceso y uso efectivo de tecnología educativa” (párr. 1-3), lo cual contribuye a profundizar la brecha digital y limitar las oportunidades de aprendizaje equitativo. Esta perspectiva regional amplía el análisis al vincular la innovación educativa no solo con decisiones pedagógicas, sino también con factores estructurales más amplios que afectan a las comunidades escolares.

Por su parte, Arriaga y Lara (2023) exploraron los retos específicos que surgieron a raíz de la pandemia por COVID-19, destacando que la resistencia al cambio y la falta de comunicación interna en las instituciones educativas impidieron una adaptación ágil a las nuevas exigencias tecnológicas. A través de una investigación documental, los

autores revelaron que “resistencia al cambio y falta de comunicación interna en instituciones dificultan adaptación tecnológica” (párr. 2-3), subrayando así el papel de las dinámicas organizacionales y de liderazgo institucional en la implementación de cambios innovadores. Este hallazgo permite al estudio actual considerar las dimensiones psicológicas y relacionales del cuerpo docente como elementos para tener en cuenta en futuros programas de innovación educativa.

En síntesis, los resultados analizados en esta categoría demuestran que la innovación tecnológica en la enseñanza de las ciencias naturales enfrenta barreras multifactoriales, que van desde la escasez de recursos físicos hasta las resistencias culturales y organizacionales dentro de las instituciones educativas. Esta mirada integral permite comprender que no basta con introducir dispositivos o plataformas digitales; se requiere un enfoque sistémico que articule infraestructura, formación docente, liderazgo escolar y políticas públicas coherentes. Así, estos hallazgos proporcionan una base crítica y contextualizada para el diseño de propuestas que apunten a superar las limitaciones existentes y promover entornos de aprendizaje mediados por tecnologías inclusivas y pertinentes.

La revisión muestra que varios desafíos afectan la integración efectiva de las TIC en las clases de ciencias naturales, incluyendo la capacitación inadecuada de los docentes y las deficiencias en la infraestructura tecnológica (UNIR, 2024). Camacho et al. (2020) incluyen brechas geográficas y económicas que amplían las inequidades educativas en América Latina. Al mismo tiempo, Arriaga y Lara (2023) citan la resistencia

actitudinal al cambio y problemas organizacionales, enfatizando que lo que se requiere son buenas comunicaciones internas dentro de las instituciones. Estos hallazgos subrayan la necesidad de un enfoque integral que incorpore la capacitación docente, marcos de políticas institucionales sólidos, y una inversión significativa en infraestructura educativa para abordar esos desafíos.

La educación en Ciencias Naturales está actualmente atravesando una importante transformación que depende en gran medida de la adopción de (TIC). Las cuales no son una panacea, ya que la búsqueda del cambio conlleva graves desafíos; por ejemplo, muchos estudiantes aún permanecen atrapados dentro de los límites de los métodos tradicionales y no utilizan herramientas tecnológicas modernas para mejorar la alfabetización científica. Como muchos otros problemas que hemos encontrado en esta revisión sistemática, el desafío no radica tanto en la adquisición de herramientas tecnológicas modernas, sino en el rediseño de la mayoría de las prácticas de enseñanza, así como en la creación de planes de integración pedagógica adecuados que guíen a los docentes a generar resultados de aprendizaje positivos.

Además, el análisis de los factores que afectan la implementación de TIC en la enseñanza de las ciencias requiere reflexionar sobre la necesidad de superar no solo las barreras materiales, sino también las actitudinales. La renuencia de algunos docentes a aceptar cambios, la falta de capacitación en habilidades digitales y la ausencia de políticas institucionales claras siguen siendo factores limitantes. En este sentido, es necesario que las instituciones educativas y quienes están a cargo de la gestión

pedagógica elaboren planes que no solo consideren la disponibilidad de recursos tecnológicos, sino también la capacitación integral necesaria para que se utilicen como herramientas de transformación pedagógica en lugar de ser un complemento al tradicionalismo.

Por lo tanto, la integración de nuevas tecnologías en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias permite mejorar la comprensión de los conceptos abordados en clases. A partir de estas propuestas, se hace evidente que esta debe tener una metodología que contemple el uso de la experimentación, la investigación activa y la solución de problemas. Esto es posible a través del uso educativo, o mediante el uso de laboratorios virtuales y plataformas interactivas que constituyen un punto de partida esencial para consolidar un aprendizaje más contextualizado.

Primero, la evidencia coherente que se reúne en estas investigaciones señala la necesidad de que las instituciones educativas colaboren en la implementación de un sistema multifuncional y proporcionen recursos que ayuden a los estudiantes a superar estos inconvenientes. La iniciativa de supermercados e incluso grandes empresas, junto con las reformas públicas de mejoramiento de recursos tecnológicos, dashboards u otras competencias pedagógicas son bastante optimistas por las posibilidades de innovación en las ciencias de la naturaleza. El compromiso es únicamente colectivo para disfrutar intensamente de las TIC como recurso potenciador de la enseñanza-aprendizaje que resulta en el desarrollo de ciudadanos científicos críticos en un contexto educativo con creciente digitalización.

### 3. CONCLUSIONES O REFLEXIONES FINALES

Como resultado de la realización de la revisión sistemática sobre los factores que afectan la praxis de las Ciencias Naturales con el uso de TIC, se concluye que, en una perspectiva histórica, las metodologías tradicionales han dominado en las aulas escolares, restringiendo el desarrollo de resultados de aprendizaje significativos. Pérez (2022), Hurtado (2023) y Lambraño (2017) coinciden en la necesidad de cambiar estas prácticas hacia metodologías más dinámicas, críticas y participativas, que aborden el tema histórico-científico de manera más adecuada. Por lo tanto, hay una necesidad de fomentar una que sea contextual desprovista de aprendizaje mecanicista, en la que el aprendiz asuma un rol activo y reflexivo capaz de construir un conocimiento científico útil para su vida cotidiana.

Respecto a los factores específicos que obstaculizan el uso efectivo de las TIC en la praxis de las Ciencias Naturales, hay evidencia clara de que la implementación de la tecnología es limitada. Santa y Vargas-Mora (2023) y Camacho et al. (2020) enfatizan la falta de infraestructura, la mala conectividad y la desigualdad en las condiciones socioeconómicas, especialmente en las regiones rurales. Esto se agrava con el análisis de Larraburu y Fabro (2023) y Gutiérrez (2018), quienes señalan el predominio de sentimientos negativos por parte del personal docente hacia la incorporación tecnológica, demostrando así la necesidad crítica de programas de formación continua destinados a

modificar déficits de comportamiento y habilidades digitales en una dirección más positiva.

Las nuevas estrategias desarrolladas en el orden de los métodos analizados permiten sustentar que la didáctica activa, apoyada con el uso de las TIC y los enfoques constructivistas, logra facilitar aprendizajes más significativos. Parlamentando en ese orden, innovan en la educación de las Ciencias de la Salud para el fortalecimiento del pensamiento científico en los estudiantes utilizando la experimentación activa, juegos educativos, investigación de proyectos, y la utilización de ambientes virtuales interactivos como lo plantea (Cayambe et al., 2021). Por lo tanto, la implementación de estas estrategias determina la necesidad de un cambio en la capacitación continua de los docentes, así como un liderazgo institucional que asegure su aplicabilidad y calidad pedagógica.

Finalmente, con respeto a los desafíos y obstáculos, queda evidenciado que la efectiva integración de la tecnología educativa en la praxis de las ciencias naturales es un reto complejo por sus múltiples dimensiones. La resistencia al cambio, la falta de comunicación institucional, la falta de preparación del personal docente y las brechas en la infraestructura tecnológica, como afirman The UNIR (2024), Arriaga y Lara (2023), y Camacho et al. (2020), destacan las principales barreras. Con esto en mente, no hay duda de que estos problemas deben ser determinantes definidos y, en consecuencia, deben abordarse urgentemente con políticas educativas claras, un fuerte apoyo

institucional y procesos de formación docente permanentes para que las TIC se utilicen efectivamente y los servicios educativos se mejoren enormemente.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arriaga, O., y Lara, P. (2023). La innovación en la educación superior y sus retos a partir del COVID-19. *Revista Educación [Revista en Línea]*, 47(1), 1-15. [https://doi.org/https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-26442023000100479](https://doi.org/https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-26442023000100479)
- Camacho, R., Rivas , C., Gaspar , M., y Quiñonez , C. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano. *Revista de Ciencias Sociales [Revista en Línea]*, 26(1), 459-471. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/280/28064146030/28064146030.pdf>
- Cantú, P. (2022). *Ciencia, cultura científica y educación. El caso de América Latina y el Caribe*. Universidad Autónoma de Nuevo León [Tesis doctoral]. [https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/360790953\\_Ciencia\\_cultura\\_cientifica\\_y\\_educacion\\_El\\_caso\\_de\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe](https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/360790953_Ciencia_cultura_cientifica_y_educacion_El_caso_de_America_Latina_y_el_Caribe)
- Cayambe, M., Gómez , G., Bermúdez, M., y Núñez , C. (2021). Modelo de estrategias de enseñanza para fortalecer el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Revista en Línea]*, 5(5), 9247-9275. <https://doi.org/https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/986>
- Escandón, J. (2024). Integrando las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Gaceta de Pedagogía [Revista en Línea]*, 50(1), 18-36. <https://doi.org/https://revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/download/2841/3148/6922>
- Gutiérrez, C. (2018). Herramienta didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias. *Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía [Revista en línea]*, 11(1), 101-126. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/5610/561059324008/561059324008.pdf>

- Hurtado, A. (2023). Aproximaciones didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas en la escuela. *Revista de Educación & Pensamiento [Revista en línea]*, 28(30), 1-4. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9164317.pdf>
- Lambraño, E. (2017). La historia de las ciencias naturales y exactas en la enseñanza de las ciencias: Galileo y Arquímedes. *Rollos y nodos [Revista en línea]*, 5(43), 35-48. <https://doi.org/https://revistas.upn.edu.co/index.php/NYN/article/view/8523>
- Larraburu, S., y Fabro, A. (2023). Factores que inciden en la implementación de TIC en la enseñanza de Biología en una escuela secundaria. *Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe [Revista en Línea]*, 1(1), 1-11. [https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/381107917\\_Factores\\_que\\_inciden\\_en\\_la\\_implementacion\\_de\\_TIC\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_Biologia\\_en\\_una\\_escuela\\_secundaria](https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/381107917_Factores_que_inciden_en_la_implementacion_de_TIC_en_la_ensenanza_de_Biologia_en_una_escuela_secundaria)
- Mendoza-Mendoza, R., y Loor-Colamarco, I. (2022). Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Desarrollo. *Dom. Cien [Revista en Línea]*, 8(1), 859-875. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383512.pdf>
- Mendoza-Sassi, R., & Béria, J. U. (2001). Utilización de los servicios de salud: una revisión sistemática sobre los factores relacionados. *Cadernos de Saúde Pública, [Revista en Línea]* 17(4), 819-832. <https://www.scielo.br/j/csp/a/vhrTfWfyfY97djjzNfGKHjd/abstract/?lang=es>
- Pérez, S. (2022). Historiar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: aportes para un estado del arte. *Praxis Pedagógica [Revista en Línea]*, 1(1), 1-22. <https://doi.org/https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/2378/2786>
- Pérez, S. (2022). Historiar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: aportes para un estado del arte. *Praxis Pedagógica [Revista en línea]*, 1(1), 1-20. <https://doi.org/https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/2378/2786>
- Santa , O., y Vargas-Mora , N. (2023). Factores que inciden en la enseñanza de las ciencias naturales mediadas por las TIC en una institución rural del Tolima. *Universidad de Manizales [Revista en Línea]*, 1(1), 1-22. [https://doi.org/https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/6365/SANTA\\_MUNOZ\\_OSCAR\\_JAVIER\\_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://doi.org/https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/6365/SANTA_MUNOZ_OSCAR_JAVIER_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Tapia, W. (2019). Problemática de la Educación Científica en Latinoamérica entre 2006 y 2017. *Sciendo [Revista en línea]*, 22(1), 47-58. <https://doi.org/https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/SCIENDO/article/view/2302>
- UNIR. (13 de marzo de 2024). *La tecnología educativa está jugando un papel muy importante, brindando nuevas herramientas para el aprendizaje.* <https://doi.org/https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/tecnologia-educativa/>
- Mendoza-Sassi, R., & Béria, J. U. (2001). Utilización de los servicios de salud: una revisión sistemática sobre los factores relacionados. *Cadernos de Saúde Pública, [Revista en Línea]* 17(4), 819-832. <https://www.scielo.br/j/csp/a/vhrTfWfyfY97djzjNfGKHjd/abstract/?lang=es>