



# REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 3, Número 1  
Enero-Marzo 2026

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, [www.omniscens.com](http://www.omniscens.com)

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 1  
enero-marzo 2026

Publicación trimestral  
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



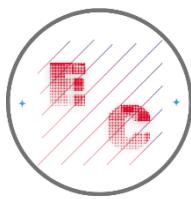
Copyright © 2026: Los autores



9773061781003

### Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 3, Núm. 1, enero-marzo 2026, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 enero 2026.



**Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias**

**Volumen 3, Número 1, 2026, enero-marzo**

**DOI: <https://doi.org/10.71112/2ng2t395>**

**LA COMPETENCIA INVESTIGATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

**NATURALES: UNA MIRADA TRANSFORMADORA**

**RESEARCH COMPETENCE IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES: A**

**TRANSFORMATIVE PERSPECTIVE**

**Robinson Asprilla Rengifo**

**Panamá**

## **La competencia investigativa en la enseñanza de las ciencias naturales: una mirada transformadora**

### **Research competence in the teaching of natural sciences: a transformative perspective**

Robinson Asprilla Rengifo

27rengifo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6184-4528>

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología –UMECIT.

Panamá

#### **RESUMEN**

Este estudio analizó la implementación de la competencia investigativa como eje transformador en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias naturales. Para ello, se examinaron los fundamentos teóricos que la sustentan, se analizó su aporte a la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales y se identificaron los principales desafíos y posibilidades para su implementación en contextos latinoamericanos. La metodología consistió en una revisión sistemática y análisis documental de 14 investigaciones recientes, cuyos datos se organizaron en una tabla comparativa según autor, año, tipo de estudio, objetivos, resultados y conclusiones. Los hallazgos evidencian que la competencia investigativa promueve prácticas pedagógicas innovadoras, como la enseñanza para la comprensión, la experimentación y la sistematización reflexiva, desplazando modelos tradicionales transmisivos. Asimismo, se identificaron desafíos estructurales como la formación docente limitada y la escasez de recursos, aunque también posibilidades contextuales como el uso de escenarios locales para la indagación. Se concluye que esta competencia actúa como

catalizador para una educación científica significativa, crítica y pertinente, requiriendo una articulación flexible entre marcos teóricos y realidades educativas situadas.

**Palabras clave:** competencia investigativa; prácticas pedagógicas; enseñanza de ciencias naturales.

## ABSTRACT

This study analyzed the implementation of research competence as a transformative axis in the teaching and learning processes of natural sciences. To this end, the theoretical foundations supporting it were examined, its contribution to the transformation of traditional pedagogical practices was analyzed, and the main challenges and possibilities for its implementation in Latin American contexts were identified. The methodology consisted of a systematic review and documentary analysis of 14 recent studies, whose data were organized into a comparative table by author, year, and type of study, objectives, results, and conclusions. The findings demonstrate that research competence promotes innovative pedagogical practices, such as teaching for understanding, experimentation, and reflective systematization, displacing traditional transmissive models. Likewise, structural challenges were identified, such as limited teacher training and resource scarcity, alongside contextual possibilities like the use of local settings for inquiry. It is concluded that this competence acts as catalyst for meaningful, critical, and pertinent science education, requiring a flexible articulation between theoretical frameworks and situated educational realities.

**Keywords:** Research competence; pedagogical practices; natural sciences teaching.

Recibido: 27 diciembre 2025 | Aceptado: 8 enero 2026 | Publicado: 9 enero 2026

## INTRODUCCIÓN

En el escenario educativo contemporáneo, la enseñanza de las ciencias naturales enfrenta desafíos complejos asociados a la necesidad de formar estudiantes capaces de comprender, analizar y transformar la realidad desde una perspectiva crítica y fundamentada. Los acelerados cambios científicos, tecnológicos y sociales demandan una educación científica que supere la transmisión memorística de contenidos y promueva el desarrollo de competencias que integren el saber, el saber hacer y el saber ser. En este contexto, la competencia investigativa emerge como un eje estratégico para reconfigurar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las ciencias, al favorecer la construcción activa del conocimiento y el pensamiento científico desde edades tempranas.

En este sentido, organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han enfatizado que la educación científica debe orientarse al fortalecimiento de habilidades investigativas, entre ellas la formulación de preguntas relevantes, la indagación sistemática, el análisis crítico de datos y la argumentación basada en evidencia. Estas capacidades son consideradas fundamentales para el desarrollo del pensamiento científico y la participación activa de los estudiantes en sociedades cada vez más complejas y basadas en el conocimiento (UNESCO, 2021; OECD, 2023). No obstante, en gran parte de los sistemas educativos latinoamericanos persiste un enfoque pedagógico tradicional centrado en la reproducción de contenidos, lo que limita la apropiación significativa del conocimiento científico y reduce la capacidad del estudiantado para la comprensión y abordaje de problemáticas reales de su entorno sociocultural.

Desde esta perspectiva, la implementación de la competencia investigativa trasciende su consideración como una estrategia didáctica puntual y se consolida como un proceso pedagógico con implicaciones profundas en la transformación de las prácticas de enseñanza

de las ciencias naturales, en los que se hace necesaria la incorporación de la investigación como eje del aprendizaje, lo cual implica redefinir el sentido mismo de la educación científica, al desplazar el énfasis desde la transmisión de contenidos hacia la construcción activa y situada del conocimiento (Tobón, 2017; Perrenoud, 2020). Este enfoque exige que se repiense el rol del docente como mediador y orientador de procesos de indagación, así como reconocer al estudiante como un sujeto capaz de formular preguntas, analizar información y producir explicaciones fundamentadas.

Asimismo, el desarrollo de la competencia investigativa favorece aprendizajes más contextualizados y significativos, en la medida en que los saberes científicos se articulan con problemáticas reales del entorno social, cultural y ambiental del estudiantado (Cañal et al., 2020; Furtak et al., 2022). Desde una perspectiva crítica, Morin (2018) propone que la educación científica requiere superar la fragmentación del conocimiento y promover una comprensión compleja de la realidad, lo cual encuentra en la investigación escolar una vía pertinente para integrar saberes, fomentar la reflexión y fortalecer el pensamiento crítico. En este sentido, analizar la implementación de la competencia investigativa resulta relevante no solo para enriquecer el debate académico, sino también para aportar fundamentos teóricos que orienten procesos de innovación pedagógica en contextos latinoamericanos, donde persisten tensiones entre enfoques tradicionales de enseñanza y las demandas contemporáneas de una educación científica orientada a la formación ciudadana (Vaillant & Marcelo, 2021).

En coherencia con esta perspectiva transformadora de la enseñanza de las ciencias, la competencia investigativa ha sido abordada en la literatura especializada como un componente central de la formación integral del estudiantado en educación científica. Tobón (2017) la conceptualiza como la capacidad de identificar problemas relevantes, formular preguntas significativas, diseñar y ejecutar procesos de indagación, así como la generación de conocimiento de manera ética y contextualizada. Esta concepción amplía el sentido tradicional

de la investigación, al desvincularla de una práctica exclusiva del ámbito universitario y situarla como un proceso formativo transversal que puede y debe desarrollarse desde los primeros niveles educativos.

Desde un enfoque pedagógico crítico, diversos estudios sostienen que cuando la investigación se integra de manera sistemática en la enseñanza de las ciencias naturales, se favorece el desarrollo del pensamiento científico, la autonomía intelectual y la comprensión profunda de los fenómenos naturales (Cañal et al., 2020; Furtak et al., 2022). En este marco, la competencia investigativa fortalece habilidades cognitivas, que también promueven actitudes como la curiosidad, la responsabilidad y el compromiso con la construcción del conocimiento.

De este modo, su implementación adquiere un sentido formativo amplio, alineado con las demandas contemporáneas de una educación científica orientada a la formación de ciudadanos capaces de interpretar críticamente la realidad y participar activamente en la toma de decisiones informadas, especialmente en contextos latinoamericanos donde los desafíos sociales, ambientales y educativos exigen respuestas pedagógicas contextualizadas (Vaillant & Marcelo, 2021).

Las investigaciones de Furtak et al. (2022), basadas en un metaanálisis de estudios experimentales y cuasiexperimentales sobre enseñanza por indagación, demuestran que este enfoque tiene efectos positivos y significativos en la comprensión conceptual y en el desarrollo del pensamiento crítico del estudiantado en ciencias. De manera complementaria, Hernández y Mendoza (2018) sostienen que la integración sistemática de procesos investigativos en el aula favorece la motivación académica y la participación activa de los estudiantes, al situarlos como protagonistas del proceso de construcción del conocimiento.

En el contexto latinoamericano, los aportes de Cañal et al. (2020) evidencian que el trabajo investigativo en la enseñanza de las ciencias naturales adquiere mayor impacto cuando se articula con problemáticas reales del entorno sociocultural del estudiante, ya que esta

conexión permite resignificar los contenidos científicos y fortalecer aprendizajes más profundos y duraderos. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la competencia investigativa mejora el rendimiento académico, que también contribuye a una educación científica más pertinente, contextualizada y socialmente significativa.

Por otro lado, Morin (2018) y Perrenoud (2020) plantean que el desarrollo de competencias investigativas favorece una transformación del enfoque tradicional de enseñanza, promoviendo una visión compleja e interdisciplinaria del conocimiento. No obstante, la literatura también señala limitaciones asociadas a la falta de formación docente, el escaso tiempo curricular y la ausencia de orientaciones metodológicas claras para implementar la investigación como eje pedagógico en la enseñanza de las ciencias (Vaillant & Marcelo, 2021).

A pesar de los avances teóricos, curriculares y normativos que, en las últimas décadas, han impulsado una educación científica orientada al desarrollo de competencias, la práctica pedagógica en el aula continúa evidenciando una incorporación limitada de la competencia investigativa como eje estructurante de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales. Perrenoud (2020) señala que en muchos sistemas educativos persisten enfoques pedagógicos de corte tradicional, caracterizados por la centralidad del docente, la exposición de contenidos fragmentados y prácticas evaluativas centradas en la reproducción de información, lo cual restringe el desarrollo del pensamiento científico y la autonomía intelectual del estudiantado. En la misma línea, Vaillant y Marcelo (2021) indican que la escasa formación docente en metodologías investigativas y la rigidez curricular dificultan la transformación de las prácticas de aula, manteniendo una distancia significativa entre los discursos normativos y la realidad educativa.

Desde una configuración epistemológica, Morin (2018) sostiene que la fragmentación del conocimiento y la enseñanza reduccionista limitan la comprensión de los fenómenos

complejos propios de las ciencias naturales, especialmente cuando la investigación escolar no se integra de manera sistemática al currículo. En este contexto, analizar críticamente la implementación de la competencia investigativa se vuelve necesario para comprender su potencial como dispositivo de transformación pedagógica, capaz de favorecer procesos de aprendizaje más activos, reflexivos y contextualizados, y de responder a las demandas formativas contemporáneas de una educación científica orientada al dominio conceptual y a la formación de sujetos críticos y socialmente comprometidos.

La enseñanza de las ciencias naturales en las etapas iniciales requiere de una transición desde modelos puramente teóricos hacia enfoques prácticos basados en la indagación. Según Aguirregabiria-Barturen (2023), el desarrollo de la competencia científica se potencia significativamente a través de la experimentación, pues permite que el alumnado interactúe con el fenómeno y construya significados propios. Este autor subraya que el éxito de esta estrategia reside en la capacidad del docente para diseñar escenarios que despierten la curiosidad y el pensamiento crítico desde la educación primaria.

Por otro lado, su investigación destaca la importancia de la formación docente inicial como el espacio idóneo para transformar las prácticas tradicionales. Aguirregabiria-Barturen (2023) sostiene que el profesorado en formación debe vivenciar la ciencia para poder enseñarla de manera innovadora; es decir, la competencia científica del docente es el prerequisito indispensable para que la experimentación en el aula no sea un evento aislado, sino un proceso de construcción de conocimiento sistemático y transformador.

En el contexto de la educación secundaria, la brecha entre la teoría pedagógica y la realidad del aula representa un desafío para la formación científica. Cantillo-Muñoz (2023) analiza cómo las competencias investigativas debenemerger de la propia práctica pedagógica docente, convirtiendo al aula en un laboratorio de reflexión constante. Este enfoque sugiere que

el docente no es solo un instructor de contenidos, sino un mediador que utiliza la investigación para diagnosticar y mejorar los procesos de aprendizaje de sus estudiantes.

Asimismo, Cantillo-Muñoz (2023) enfatiza que la falta de integración de habilidades investigativas en el quehacer diario de los profesores limita el potencial de los estudiantes para enfrentar problemas complejos. Su trabajo propone que, para lograr una mirada transformadora, es necesario que la institución educativa promueva una cultura donde el docente investigue su propia práctica, cerrando la brecha entre el "saber hacer" científico y el "saber enseñar" en contextos de básica secundaria.

La fundamentación de una competencia investigativa sólida requiere de un dominio consciente de las diversas rutas de aproximación al conocimiento. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) proponen que la investigación no debe verse como un proceso rígido, sino como un conjunto de rutas —cuantitativa, cualitativa y mixta— que se adaptan a la naturaleza del problema estudiado. Para la enseñanza de las ciencias naturales, esta flexibilidad metodológica es vital, ya que permite abordar tanto la objetividad del dato científico como la subjetividad de los procesos de aprendizaje en el aula.

Desde esta perspectiva, la adopción de un enfoque mixto permite al investigador y al docente obtener una visión integral de los fenómenos educativos. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) argumentan que la integración de estas rutas fortalece el rigor científico y la validez de los hallazgos. Al aplicar estos principios a la competencia investigativa, se dota al educador de las herramientas necesarias para sistematizar sus experiencias de forma profesional, permitiendo que la "mirada transformadora" se sustente en evidencias recolectadas y analizadas con rigor metodológico.

La innovación educativa no puede ocurrir en el vacío; requiere de una práctica pedagógica que sea, en sí misma, objeto de estudio y mejora. Parra-Bernal et al. (2021) sostienen que las prácticas de enseñanza son la mayor oportunidad para innovar, siempre y

cuando el docente asuma un rol activo y reflexivo. Su investigación sugiere que la competencia investigativa permite al profesorado alejarse de la repetición mecánica de currículos y acercarse a la creación de estrategias didácticas originales y contextualizadas.

Para estos autores, la transformación escolar surge cuando el docente logra conectar la teoría con los desafíos cotidianos del aula. Parra-Bernal et al. (2021) recalcan que innovar en educación implica romper estructuras tradicionales mediante la sistematización de experiencias. De este modo, la competencia investigativa se convierte en el motor de la innovación, permitiendo que el docente de ciencias naturales evolucione de un ejecutor de planes de estudio a un diseñador de experiencias de aprendizaje significativas.

Finalmente, la formación en competencias investigativas trasciende los niveles básicos y se vuelve crítica en la educación profesional y de salud. Rivera-Herrera (2024) destaca que el docente investigador debe poseer habilidades específicas que le permitan no solo producir ciencia, sino también enseñarla mediante la indagación. En su estudio, subraya que la actualización constante y la identidad investigativa del docente son factores determinantes en la calidad de la educación científica contemporánea.

Rivera-Herrera (2024) también advierte sobre las debilidades en la formación de los educadores, quienes a menudo carecen de las herramientas metodológicas para guiar a sus estudiantes en procesos de descubrimiento. Su propuesta apunta a que la competencia investigativa sea un eje transversal en el desarrollo profesional docente. Al integrar este aporte a la mirada transformadora, se comprende que la investigación es una herramienta de empoderamiento profesional que eleva el estatus de la práctica docente y garantiza una enseñanza de las ciencias naturales más reflexiva y de mayor impacto social.

### **Objetivos y preguntas de investigación**

#### **Objetivo general**

Analizar la implementación de la competencia investigativa como eje de transformación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

### **Objetivos específicos**

Examinar los fundamentos teóricos que sustentan la competencia investigativa en la educación científica.

Analizar el aporte de la competencia investigativa a la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales en ciencias naturales.

Identificar los principales desafíos y posibilidades para la implementación de la competencia investigativa en contextos educativos latinoamericanos.

### **Preguntas de investigación**

¿Cómo se conceptualiza la competencia investigativa en el marco de la educación científica contemporánea?

¿De qué manera la implementación de la competencia investigativa contribuye a transformar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales?

¿Cuáles son los principales retos y oportunidades para integrar la competencia investigativa en la práctica pedagógica en contextos latinoamericanos?

### **Marco teórico**

#### **Teorías y modelos**

La implementación de la competencia investigativa en la enseñanza de las ciencias naturales puede analizarse desde múltiples perspectivas teóricas que fundamentan la educación basada en competencias y la construcción activa del conocimiento. Tobón (2017) plantea que el enfoque de competencias se centra en la integración de saberes, habilidades y actitudes, promoviendo un aprendizaje situado y éticamente responsable. Según este enfoque, la competencia investigativa no está limitada a la acumulación de información, ya que implica la

capacidad de plantear problemas, diseñar estrategias de indagación, analizar información y generar soluciones aplicables a contextos reales.

Complementariamente, el modelo de indagación científica de Furtak et al. (2022) establece que el aprendizaje basado en investigación permite desarrollar pensamiento crítico, habilidades de razonamiento y capacidad para argumentar con base en evidencia. Este modelo enfatiza la participación activa del estudiante como protagonista del aprendizaje y reconoce la necesidad de un acompañamiento docente reflexivo que facilite la exploración y la resolución de problemas complejos. La integración de estos enfoques evidencia la convergencia entre los postulados de la educación por competencias y los principios del aprendizaje basado en la indagación, proporcionando un marco robusto para orientar la transformación pedagógica en ciencias naturales.

Adicionalmente, Morin (2018) y Perrenoud (2020) destacan la importancia de enfoques educativos que integren la complejidad y la interdisciplinariedad. Morin (2018) enfatiza que la comprensión de fenómenos científicos requiere un pensamiento sistémico que supere la fragmentación tradicional del conocimiento, mientras que Perrenoud resalta la necesidad de competencias que permitan al estudiante adaptarse y actuar en contextos inciertos.

### **Conceptos clave**

#### **Competencia investigativa**

Según Tobón (2017), la competencia investigativa es la capacidad de identificar problemas relevantes, formular preguntas significativas, diseñar estrategias de indagación, analizar datos y generar conocimiento ético y contextualizado. Vaillant y Marcelo (2021) añaden que esta competencia desarrolla no solo habilidades cognitivas, sino también actitudes de curiosidad, responsabilidad y compromiso social, convirtiéndose en un eje integrador del aprendizaje significativo.

## Aprendizaje por indagación

Furtak et al. (2022) definen el aprendizaje por indagación como un proceso en el que los estudiantes participan activamente en la construcción de conocimiento, formulando hipótesis, investigando fenómenos y comunicando resultados basados en evidencia. Este enfoque promueve pensamiento crítico, autonomía intelectual y comprensión profunda de conceptos científicos, alineándose con los objetivos de la educación basada en competencias.

## Transformación pedagógica

Morin (2018) y Perrenoud (2020) conceptualizan la transformación pedagógica como un proceso que supera la enseñanza tradicional centrada en la memorización, promoviendo la integración de saberes, la resolución de problemas complejos y la preparación de ciudadanos críticos y responsables. En este estudio, la transformación pedagógica se entiende como la modificación deliberada de prácticas educativas, sustentada en la implementación de la competencia investigativa como eje estructurante.

## Ciencias naturales

En el contexto educativo, las ciencias naturales se refieren al conjunto de disciplinas que estudian los fenómenos del mundo físico y biológico, integrando conocimientos teóricos y prácticos que permiten al estudiante comprender y explicar la naturaleza de manera sistemática (Cañal et al. 2020). La enseñanza de las ciencias naturales se orienta, por tanto, a la formación de pensamiento científico y habilidades de investigación aplicables a problemas reales.

## METODOLOGÍA

La presente investigación adoptó la revisión bibliográfica sistemática (RS) como metodología, entendida como una variante de la investigación documental que se enfoca en el estudio de fuentes secundarias de información, con el objetivo de responder a preguntas específicas mediante un método científico estructurado (Sgarbossa et al., 2022). La elección de

esta metodología se sustenta en el marco teórico de la competencia investigativa (Tobón, 2017), que enfatiza la capacidad de identificar problemas, formular preguntas relevantes, diseñar estrategias de indagación y generar conocimiento ético y contextualizado. De manera análoga, el modelo de aprendizaje por indagación (Furtak et al., 2022) aporta los principios pedagógicos que guían la búsqueda, selección y análisis de los estudios, al priorizar investigaciones que documentan prácticas educativas centradas en la construcción activa del conocimiento y la formación de habilidades críticas y reflexivas.

En la RS, la identificación y cribado de estudios se realizó mediante un protocolo definido a priori, basado en criterios de inclusión y exclusión que permitieron seleccionar los documentos más relevantes para analizar cómo se implementa la competencia investigativa en contextos educativos específicos. La conexión con el marco teórico se evidencia en que estos criterios priorizaron estudios que: abordaran la enseñanza en todos sus contextos; documentaran estrategias didácticas basadas en indagación o desarrollo de competencias, y permitieran observar la transformación pedagógica en la práctica docente.

La selección de fuentes se centró en bases de datos reconocidas, como Scopus, Web of Science, Redalyc, Dialnet y Google Scholar, garantizando la pertinencia y validez del corpus, tal como recomiendan Tobón (2017) y Vaillant y Marcelo (2021) para estudios orientados a competencias y prácticas pedagógicas innovadoras.

La RS asumió un alcance interpretativo con enfoque socio-crítico, siguiendo a Hernández et al. (2010), para analizar las particularidades del fenómeno educativo en entornos rurales y multigrado. La construcción del corpus comenzó con 119 registros, de los cuales se excluyeron duplicados, artículos fuera del periodo 2020–2025 y aquellos no pertinentes al objeto de estudio, quedando finalmente 19 publicaciones. Este proceso se estructuró bajo la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses),

lo que permitió documentar de forma transparente cada fase: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión final.

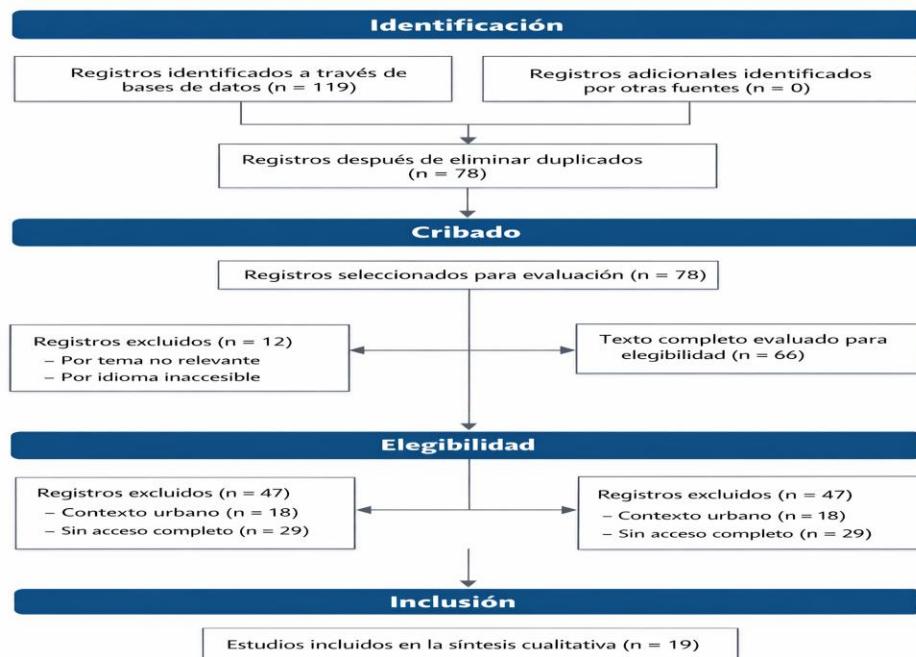
El análisis de los estudios seleccionados se organizó siguiendo la propuesta de Whittemore y Knafl (2005), categorizando la información por autor, país, año, tipo de estudio, objetivos, resultados y conclusiones. Esta sistematización permitió identificar patrones y tendencias en la implementación de la competencia investigativa y en las estrategias didácticas de enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas, mostrando cómo los modelos teóricos y los conceptos clave, competencia investigativa, aprendizaje por indagación y transformación pedagógica, se concretan en prácticas educativas contextualizadas y significativas.

La metodología de revisión sistemática aseguró el rigor científico y la trazabilidad de los datos, sino permitiendo la integración de teoría y la práctica, demostrando cómo los marcos conceptuales sustentan la selección, análisis e interpretación de la literatura. De este modo, la RS se convierte en un instrumento para explorar de manera crítica y reflexiva la relación entre la teoría de la competencia investigativa y su aplicación en contextos educativos específicos.

Para ilustrar de manera clara y sistemática el proceso seguido en la revisión bibliográfica, se elaboró un diagrama PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que permite visualizar las distintas fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los documentos. Este diagrama refleja gráficamente cómo se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, cómo se eliminaron duplicados y cómo se consolidó finalmente el corpus de 19 artículos seleccionados para la revisión crítica. La representación visual facilita la comprensión del rigor metodológico aplicado y evidencia la trazabilidad y transparencia de la revisión sistemática, reforzando la validez de los hallazgos y su conexión directa con los objetivos y el marco teórico de la investigación.

**Figura 1**

*Diagrama PRISMA del proceso de selección de estudios*



Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS

### Examinar los fundamentos teóricos que sustentan la competencia investigativa en la educación científica

Con el propósito de sistematizar y articular los principales enfoques teóricos que sustentan la competencia investigativa en la educación científica, se presenta a continuación un cuadro comparativo que integra los fundamentos epistemológicos, pedagógicos y didácticos más relevantes identificados en la literatura especializada. Esta síntesis permite visualizar de manera estructurada los aportes de autores clásicos y contemporáneos, así como sus implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, facilitando la comprensión de cómo la competencia investigativa se configura como un eje articulador del cambio de paradigma educativo. Asimismo, la tabla 1 constituye un recurso analítico que

orienta la discusión posterior, al establecer relaciones entre las bases teóricas y las prácticas educativas observadas en los estudios revisados, favoreciendo una lectura crítica y contextualizada del fenómeno investigado.

**Tabla 1.**

*Fundamentos teóricos de la competencia investigativa en la educación científica.*

Fundamento teórico	Autores representativos	Aportes clave	Implicaciones para la educación científica
Epistemológico	Bachelard (2000); Kuhn (2012); Lederman (2019)	Conciben la ciencia como un proceso dinámico, problematizador y sujeto a cambios paradigmáticos. El conocimiento científico se construye mediante la formulación de preguntas, la crítica y la validación de evidencias.	La enseñanza de las ciencias debe centrarse en el desarrollo del pensamiento científico, promoviendo la indagación, la argumentación y la comprensión de la naturaleza de la ciencia, más allá de la memorización de contenidos.
Constructivista cognitivo	Piaget (1978); Ausubel (2002)	El aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento a partir de la interacción con el entorno y de la relación con saberes previos.	Se favorecen estrategias didácticas que promuevan la exploración, la resolución de problemas y el aprendizaje significativo mediante experiencias investigativas.
Sociocultural	Vygotsky (1979)	El conocimiento se construye socialmente a través de la mediación pedagógica, el lenguaje y la interacción con otros.	La competencia investigativa se potencia mediante el trabajo colaborativo, el diálogo científico y la contextualización de los problemas de investigación en el entorno del estudiante.
Aprendizaje por descubrimiento e indagación	Bruner (1996); Furtak et al. (2022)	El aprendizaje profundo ocurre cuando el estudiante descubre conceptos mediante procesos de indagación guiada y análisis de evidencias.	Se promueve una enseñanza de las ciencias basada en preguntas, experimentación, análisis de datos y construcción de explicaciones fundamentadas.
Enfoque por competencias	Tobón (2017, 2020); Perrenoud (2012)	La competencia investigativa integra saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para actuar de manera ética y contextualizada.	La investigación se convierte en un eje transversal del currículo, orientado a la resolución de problemas reales y al desarrollo de autonomía intelectual.
Pensamiento complejo	Morin (2011)	Los fenómenos científicos requieren enfoques integradores que superen la fragmentación del conocimiento.	Se favorece una educación científica interdisciplinaria que articula saberes y prepara al estudiantado para comprender la complejidad de su realidad.
Educación científica contemporánea	UNESCO (2021); OECD (2023); Bybee (2020)	La educación científica debe formar ciudadanía crítica, capaz de tomar decisiones informadas frente a desafíos globales.	La competencia investigativa se posiciona como eje transformador del paradigma tradicional, vinculando ciencia, sociedad y contexto.

**Fuente:** Elaboración propia

La competencia investigativa en la educación científica se sustenta, en primer lugar, en una concepción epistemológica de la ciencia entendida como un proceso dinámico, crítico y socialmente situado. Desde esta perspectiva, el conocimiento científico no se configura como un conjunto acabado de verdades, sino como una construcción progresiva que surge de la problematización de la realidad, la formulación de preguntas y la contrastación sistemática de explicaciones. Bachelard (2000) señala que el pensamiento científico avanza a partir de rupturas epistemológicas con el conocimiento ingenuo, lo que implica que aprender ciencias requiere desarrollar disposiciones intelectuales orientadas a la duda, la indagación y la reflexión crítica. En sintonía con esta visión, Kuhn (2012) plantea que el desarrollo científico se produce mediante cambios de paradigma, lo cual refuerza la necesidad de una educación científica que forme al estudiantado para comprender la ciencia como una actividad en constante transformación y no como un cuerpo estático de contenidos.

Desde el campo pedagógico, los fundamentos de la competencia investigativa encuentran un sólido respaldo en las teorías constructivistas del aprendizaje, que, de acuerdo con Piaget (1978), sostienen que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción del sujeto con el entorno, lo que implica que el aprendizaje científico debe propiciar experiencias de exploración y resolución de problemas. Esta postura se complementa con la teoría sociocultural de Vygotsky (1979), quien enfatiza el papel del contexto social y la mediación pedagógica en la construcción del conocimiento, destacando que las prácticas investigativas en el aula favorecen el desarrollo de funciones cognitivas superiores cuando se realizan de manera colaborativa y contextualizada. Asimismo, Ausubel (2002) resalta que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan con las estructuras cognitivas previas del estudiante, lo cual se potencia mediante estrategias de indagación que vinculan los contenidos científicos con situaciones reales y relevantes.

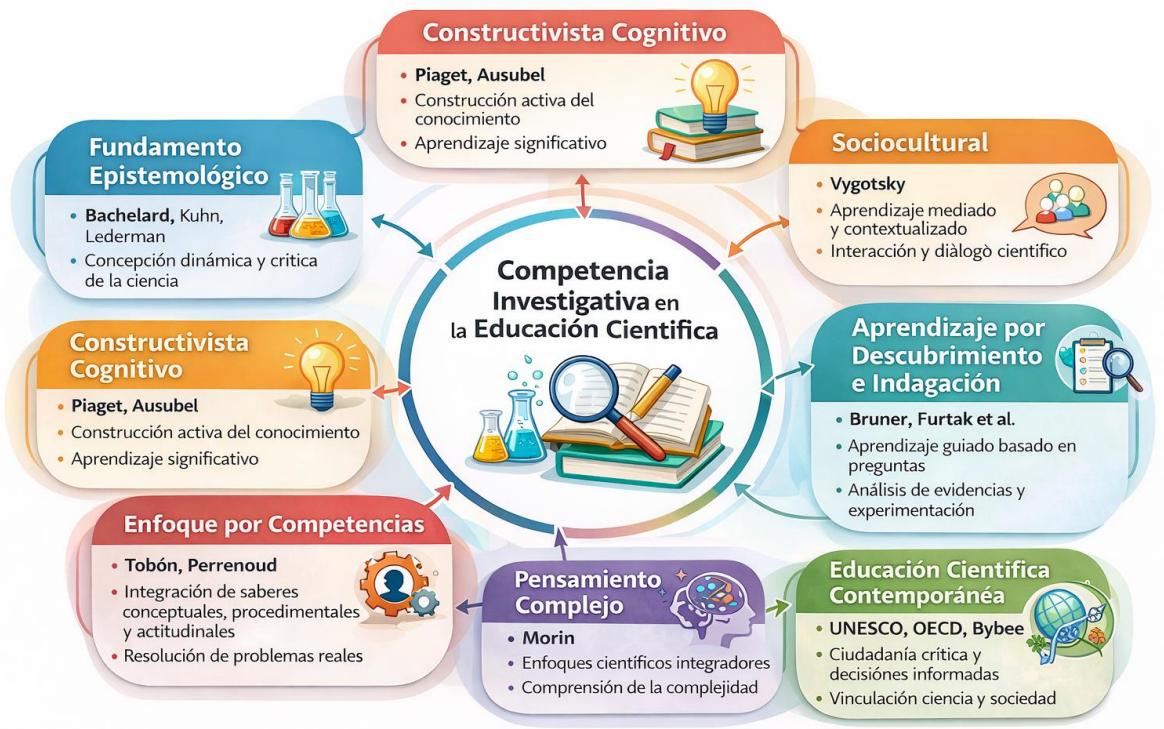
En esta línea, el aprendizaje por descubrimiento propuesto por Bruner (1996) aporta un fundamento clave para la competencia investigativa, al sostener que el estudiante aprende de manera más profunda cuando participa activamente en la construcción de los conceptos científicos. Este enfoque ha sido retomado y actualizado por modelos contemporáneos de enseñanza de las ciencias basados en la indagación, los cuales promueven la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos, y la argumentación sustentada en evidencias. Furtak et al. (2022) demuestran que las metodologías de indagación guiada generan mejoras significativas en la comprensión conceptual y el pensamiento crítico del estudiantado, evidenciando que la competencia investigativa no solo fortalece el aprendizaje cognitivo, sino también la motivación y la autonomía intelectual.

El enfoque por competencias constituye otro pilar teórico fundamental. Tobón (2017, 2020) define la competencia investigativa como una actuación integral que articula saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para identificar problemas, generar conocimiento y actuar de manera ética en contextos específicos. Desde esta perspectiva, investigar no se reduce a la aplicación de técnicas metodológicas; implica un proceso formativo orientado a la comprensión y transformación de la realidad. Este planteamiento dialoga con la propuesta del pensamiento complejo de Morin (2011), quien advierte que los problemas contemporáneos requieren enfoques educativos que integren múltiples dimensiones del conocimiento y superen la fragmentación disciplinar tradicional. En este sentido, la competencia investigativa se posiciona como una respuesta pedagógica a la complejidad inherente a los fenómenos científicos y sociales.

Por último, los fundamentos teóricos de la competencia investigativa se articulan con los planteamientos contemporáneos sobre la educación científica orientada al desarrollo de ciudadanía crítica y responsable. La UNESCO (2021) subraya que la educación científica debe capacitar a las personas para tomar decisiones informadas frente a desafíos globales como el

desarrollo sostenible, la salud y el cambio climático. De manera complementaria, la OECD (2023) destaca la importancia de promover habilidades de pensamiento científico, resolución de problemas y uso crítico de la evidencia como ejes de los sistemas educativos actuales. Desde esta perspectiva, la competencia investigativa no solo transforma las prácticas pedagógicas en el aula de ciencias, sino que redefine el sentido mismo de la educación científica, al orientarla hacia la formación de sujetos capaces de comprender, cuestionar e intervenir de manera informada en su entorno.

Considerando lo expresado en los párrafos precedentes, los fundamentos epistemológicos, pedagógicos y didácticos analizados permiten afirmar que la competencia investigativa constituye un eje articulador para la transformación del paradigma tradicional de enseñanza de las ciencias naturales. Su implementación se sustenta en teorías consolidadas del aprendizaje y en enfoques contemporáneos de la educación científica, posicionándose como una vía pertinente para promover aprendizajes significativos, contextualizados y socialmente relevantes.

**Figura 2.***Fundamentos teóricos de la competencia investigativa en la educación científica*

**Fuente:** elaboración propia

Los fundamentos teóricos analizados permiten comprender que la competencia investigativa en la educación científica no emerge como una tendencia pedagógica aislada, sino como el resultado de una convergencia epistemológica, pedagógica y didáctica que cuestiona los modelos tradicionales de enseñanza. La articulación entre la concepción dinámica de la ciencia, los enfoques constructivistas, la indagación científica, el pensamiento complejo y el enfoque por competencias evidencia que la investigar en el aula constituye una práctica formativa orientada al desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía intelectual y la comprensión contextualizada del conocimiento científico. Estos fundamentos teóricos sustentan, por tanto, la premisa central de este artículo: analizar la implementación de la competencia investigativa como impulsora de un cambio de paradigma en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, en la medida en que redefine el rol del estudiante y el

docente, transforma las prácticas pedagógicas y reorienta la educación científica hacia la formación de sujetos capaces de comprender y actuar de manera informada frente a los desafíos de su realidad.

Análisis del aporte de la competencia investigativa a la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales en ciencias naturales

Este objetivo es abordado desde una revisión sistemática de investigaciones recientes que examinan la relación entre la formación docente, las estrategias didácticas innovadoras y el desarrollo de competencias científicas e investigativas en distintos contextos educativos. La Tabla 2 sintetiza 14 estudios representativos, los cuales evidencian cómo la integración de enfoques como la enseñanza para la comprensión, la experimentación, la curación de contenidos digitales y la sistematización de la práctica pedagógica favorece un giro desde modelos tradicionales hacia propuestas más dinámicas, participativas y centradas en el estudiante. Estos artículos coinciden en señalar que el fortalecimiento de la competencia investigativa, tanto en docentes como en estudiantes, mejora la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, de igual manera promueve la reflexión crítica, la indagación autónoma y la adaptación de las prácticas pedagógicas a las demandas de la era digital y las necesidades contextuales de las comunidades educativas.

## Tabla 2.

*Estudios sobre competencias investigativas y transformación de las prácticas pedagógicas en ciencias naturales*

Autor(es)	Año	Tipo de estudio	Objetivo(s)	Resultados principales	Conclusiones
Diana Juárez Popoca, Carlos Arturo Torres Gastelú	2022	Investigación aplicada con estrategia didáctica	Proponer y aplicar una estrategia didáctica basada en la competencia investigativa	Mejora en los indicadores de competencia investigativa, diferencias entre grupos según	La estrategia es flexible y efectiva; se requiere mayor formación docente en

			básica para la era digital.	habilidades docentes.	herramientas digitales.
Carmen Eloísa Sánchez Molina	2023	Investigación cualitativa, hermenéutica, teoría fundamentada	Analizar el desarrollo de competencias científicas e investigativas desde un enfoque interdisciplinario en educación media.	La interdisciplinariedad fomenta habilidades críticas; se generaron 44 códigos emergentes y 2 categorías axiales.	Es necesario fortalecer las competencias científicas en el contexto educativo venezolano.
Elsa Graciela Rivera-Herrera	2024	Investigación descriptiva-documental	Caracterizar las competencias investigativas de docentes de Ciencias de la Salud en Ecuador.	Se identificaron carencias en producción científica, publicaciones y alfabetización digital.	Se requiere fortalecer las competencias investigativas docentes para mejorar la formación estudiantil.
Stalin Roberto Tapia Peralta	2024	Revisión teórica y síntesis de literatura especializada	Enfatizar el desarrollo de competencias didácticas en la formación de profesores de ciencias naturales.	Se proponen enfoques pedagógicos innovadores y estrategias centradas en el estudiante.	La formación docente debe integrar teoría y práctica para la excelencia pedagógica en ciencias.
José Eduardo Cifuentes Garzón et al.	2020	Investigación-acción pedagógica, cualitativa-descriptiva	Describir transformaciones en prácticas de aula mediante la enseñanza para la comprensión en competencias de indagación y explicación.	Se documentaron cambios en la enseñanza y mayor protagonismo estudiantil en la investigación.	Las dinámicas de aula innovadoras mejoran el aprendizaje y la participación estudiantil.
Leidys Marcela Álvarez Ruiz	2022	Sistematización de práctica pedagógica bajo enfoque	Sistematizar la práctica pedagógica de un docente de ciencias	Se logró la sistematización mediante el Texto Abierto Conceptual	La sistematización es clave para la reflexión y mejora continua

Laura Natalia Cabrera Pardo et al.	202 2	cualitativo y suvidagógico	naturales desde el enfoque crítico inclusivo.	(TAC), reflexión sobre historia de vida.	de la práctica docente.
Cantillo- Muñoz, F.	202 3	Investigación-acción participativa	Determinar la incidencia de prácticas de laboratorio en el fortalecimiento de competencias científicas en primaria.	Mejora en indagación, explicación y trabajo en equipo; mayor motivación y participación estudiantil.	Las prácticas de laboratorio son efectivas para desarrollar competencias científicas y trabajo colaborativo.
Shawn Berry, Olga Marlene Tapia- Gutiérrez	202 3	Ensayo interpretativo-narrativo, enfoque cualitativo	Reflexionar sobre el estado de desarrollo de competencias investigativas en docentes de secundaria.	Se evidencian carencias en competencias investigativas y desconexión con la práctica pedagógica.	Se requiere una propuesta novedosa para desarrollar competencias investigativas desde la práctica docente.
Lina Rosa Parra-Bernal et al.	202 1	Ensayo de revisión bibliográfica hermenéutica	Reflexionar sobre tendencias pedagógicas para el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales.	El docente debe crear ambientes significativos y utilizar medios pedagógicos dinámicos.	La calidad de la enseñanza-aprendizaje depende de la creación de escenarios renovados y creativos.
		Revisión documental	Caracterizar prácticas pedagógicas y el rol del maestro innovador.	Se define la innovación educativa y su relación con la práctica pedagógica desde el contexto sociopolítico.	La práctica pedagógica es un espacio vital para la innovación educativa.

Audin Aloiso Gamboa Suárez et al.	202 0	Investigación cualitativa- hermenéutica	Establecer la relación entre prácticas pedagógicas y desarrollo de competencias científicas, investigativas y comunicativas.	Se conceptualizan las prácticas pedagógicas y su relación con competencias desde diversos enfoques.	Existen perspectivas investigativas pendientes de explorar en este campo.
Universidad Pedagógica Nacional, R. F.	202 0	Estudio cualitativo- descriptivo con análisis de contenido	Determinar el fomento de competencias investigativas en la práctica pedagógica en programas de educación.	Ausencia de desarrollo balanceado de competencias y falta de articulación práctica- investigación.	La práctica pedagógica debe reconfigurarse como espacio de reflexión e investigación.
Ana Yomaris Rivero Arrieta, Martha Pacheco Lora	202 1	Investigación cualitativa- fenomenográfica	Analizar percepciones de docentes y estudiantes sobre prácticas pedagógicas en el desarrollo de competencias científicas investigativas.	El rol docente, ambientes y recursos deben propiciar espacios para la reconstrucción del conocimiento.	Se requiere un cambio en estrategias didácticas hacia un enfoque más científico e innovador.
Francisco Javier Aguirregabiria-Barturen	202 3	Investigación cualitativa	Valorar la idoneidad y beneficio de prácticas de laboratorio para desarrollar competencia científica en primaria.	Las prácticas de laboratorio son motivadoras y contribuyen al desarrollo de competencia científica.	Las prácticas experimentales son una herramienta pedagógica efectiva para la enseñanza de ciencias.

**Fuente:** elaboración propia.

El análisis de los estudios seleccionados y sintetizados en la Tabla 2 permite el contraste, de manera convergente, que la competencia investigativa actúa como un eje fundamental en la reconfiguración de las prácticas pedagógicas tradicionales en el área de

ciencias naturales. Esta transformación se manifiesta no como un reemplazo abrupto, es más como un proceso de evolución y enriquecimiento didáctico, donde la investigación deja de ser una actividad periférica o exclusiva del ámbito académico para integrarse al corazón de la interacción en el aula.

En primer lugar, se identifica que la competencia investigativa en los docentes es un requisito previo para la innovación, como señalan Rivera, (2024) y Cantillo, (2023), existe una barrera entre las competencias investigativas esperadas y las realmente desarrolladas por el profesorado de educación básica, secundaria y superior. Esta carencia limita la capacidad de los educadores para diseñar experiencias de aprendizaje que vayan más allá de la transmisión de contenidos. En contraste, cuando el docente desarrolla estas competencias, que incluyen la alfabetización digital, la metodología de investigación y la publicación, se potencia su rol como un profesional reflexivo y generador de conocimiento (Juárez y Torres, 2022).

La integración de estrategias didácticas con base investigativa emerge como el mecanismo concreto de transformación. Los estudios demuestran que enfoques como la Enseñanza para la Comprensión (Cifuentes Garzón et al., 2020), la experimentación mediante prácticas de laboratorio (Cabrera, et al., 2022; Aguirregabiria, 2023) y la curación de contenidos digitales (Juárez y Torres, 2022) reestructuran la dinámica del aula. En estos modelos, los estudiantes dejan de ser receptores pasivos para convertirse en investigadores activos de su entorno. En el caso de Cifuentes, et al. (2020) documentan cómo, al implementar unidades didácticas bajo este marco, los estudiantes de primaria se convierten en protagonistas del conocimiento al indagar sobre fenómenos de su mundo circundante. Esta transición desde un modelo bancario de la educación hacia uno de construcción activa es una de las contribuciones más significativas de la competencia investigativa.

Asimismo, el desarrollo de competencias científicas específicas, como la indagación, la explicación y el trabajo en equipo, se ve directamente fortalecido cuando la práctica pedagógica

incorpora la lógica investigativa. Sánchez, (2023) y Berry y Tapia, (2023) destacan que la interdisciplinariedad y la creación de ambientes de aprendizaje significativos, elementos propios de una mirada investigativa, son claves para fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas en contextos reales. La investigación-acción, metodología recurrente en varios de los estudios analizados (Álvarez, 2022; Cabrera et al., 2022), se erige como una práctica pedagógica transformadora en sí misma, pues vincula la reflexión sistemática del docente con la mejora continua de su quehacer.

La sistematización y la reflexión sobre la propia práctica pedagógica aparecen como resultado y a la vez como catalizador de esta transformación. El trabajo de Álvarez, (2022) exemplifica cómo la sistematización a través de un texto abierto conceptual permite al docente reconstruir su historia de vida profesional, extraer aprendizajes y enriquecer su práctica de manera consciente. Esta mirada reflexiva e investigativa sobre el acto educativo es lo que Gamboa, et al. (2020) y el estudio de la Universidad Pedagógica Nacional (2020) identifican como la reconceptualización necesaria de la práctica pedagógica: un espacio no solo para la aplicación de técnicas, sino para la generación de conocimiento pedagógico situado.

De acuerdo con la disertación presentada en los párrafos que proceden, el aporte de la competencia investigativa a la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales en ciencias naturales es multidimensional. Se materializa en: (1) la formación de un docente investigador y reflexivo; (2) la adopción de estrategias didácticas que posicionan al estudiante como indagador; (3) el desarrollo de competencias científicas complejas en los aprendices; y (4) la instauración de una cultura de sistematización y mejora continua en el aula. La evidencia consolidada en la Tabla 2 indica que esta transformación conduce hacia una enseñanza de las ciencias más contextualizada, significativa y alineada con las demandas de una sociedad que requiere ciudadanos críticos, creativos y capaces de aprender a lo largo de la vida.

### Figura 3

*El aporte de la competencia investigativa a la transformación de las prácticas pedagógicas en ciencias naturales*



**Fuente:** elaboración propia

### Identificación de los principales desafíos y posibilidades para la implementación de la competencia investigativa en contextos educativos latinoamericanos

La reconfiguración tanto el rol del docente como la participación del estudiantado en los procesos de aprendizaje. No obstante, su implementación en contextos educativos latinoamericanos enfrenta un conjunto complejo de desafíos que van más allá de los pedagógico, involucrando dimensiones estructurales, culturales, tecnológicas y socioinstitucionales, así como posibilidades que, si son aprovechadas estratégicamente, pueden conducir a una educación científica más significativa, contextualizada y equitativa.

Uno de los obstáculos más evidentes es la limitada preparación investigativa del profesorado. Estudios recientes (Rivera, 2024; Cantillo, 2023) muestran que muchos docentes carecen de formación suficiente en metodología de investigación, alfabetización digital y

competencias para la sistematización de sus prácticas pedagógicas. Esta brecha repercute directamente en la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje centradas en la indagación y la problematización, limitando la transición de un modelo educativo tradicional, basado en la transmisión de contenidos, hacia un enfoque orientado a la construcción activa del conocimiento. A este desafío se suma la rigidez de los planes de estudio, la sobrecarga docente y la escasa articulación entre la formación inicial y continua, factores que dificultan la consolidación de una cultura investigativa en el aula.

La competencia investigativa requiere una transformación profunda en la praxis educativa. No se trata únicamente de incorporar experimentos o proyectos de investigación aislados, sino de reorganizar la dinámica del aula y las estrategias didácticas de manera que los estudiantes se conviertan en agentes activos de su aprendizaje. La evidencia de la revisión sistemática indica que enfoques como la Enseñanza para la Comprensión, la indagación guiada y la experimentación en laboratorio promueven pensamiento crítico, argumentación basada en evidencias y autonomía intelectual (Furtak et al., 2022; Cifuentes et al., 2020). Sin embargo, la implementación de estas estrategias enfrenta retos como la resistencia al cambio, tanto por parte de docentes acostumbrados a metodologías tradicionales, como de estudiantes que han internalizado un rol pasivo de receptor de conocimientos. Además, la interdisciplinariedad, que es un componente fundamental de la competencia investigativa, requiere coordinación y colaboración entre áreas del conocimiento, algo que no siempre está garantizado en la estructura institucional.

En contextos latinoamericanos, la educación científica se encuentra mediada por factores culturales y sociales que influyen en la percepción de la investigación como herramienta de aprendizaje. Existe, en algunos casos, una concepción de la ciencia como un conocimiento distante, abstracto o exclusivo del ámbito académico, lo que genera barreras en la motivación y el compromiso de estudiantes y docentes para participar en procesos

investigativos. Asimismo, las desigualdades sociales y económicas condicionan el acceso a recursos, tecnologías y oportunidades de aprendizaje enriquecedoras, lo que limita la equidad en la implementación de la competencia investigativa y puede profundizar brechas educativas existentes.

A pesar de los desafíos, los hallazgos de la revisión sistemática evidencian un escenario lleno de oportunidades para la implementación de la competencia investigativa. La digitalización de los procesos educativos, la proliferación de recursos virtuales y plataformas colaborativas permiten superar parcialmente las limitaciones físicas y logísticas de los centros educativos, facilitando la curación de contenidos, la comunicación, el trabajo en equipo y la sistematización de la práctica docente. En este contexto, estrategias como la investigación-acción y la enseñanza por proyectos proporcionan un marco sólido para que los docentes reflexionen sobre su quehacer, reconozcan fortalezas y debilidades y generen conocimiento pedagógico situado (Álvarez, 2022; Universidad Pedagógica Nacional, 2020).

La competencia investigativa también se proyecta como un instrumento para fomentar la equidad y la pertinencia educativa, permitiendo que los estudiantes desarrollen pensamiento crítico, creatividad, autonomía y capacidad de resolución de problemas contextualizados. La integración de estrategias didácticas basadas en investigación genera ambientes de aprendizaje significativos, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos científicos, sino que también aprenden a relacionarlos con su entorno, fortaleciendo la formación de ciudadanos reflexivos, responsables y socialmente comprometidos (Sánchez, 2023; Berry y Tapia, 2023). Este enfoque enriquece la comprensión conceptual, contribuyendo a la construcción de un nuevo paradigma educativo, en el que la ciencia se concibe como un proceso dinámico, participativo y aplicable a contextos reales.

La implementación de la competencia investigativa en Latinoamérica requiere un enfoque integral que contemple la capacitación docente, la provisión de recursos adecuados, la

innovación metodológica y la articulación con las realidades culturales y socioeconómicas del contexto. Los desafíos, aunque significativos, pueden transformarse en oportunidades si se adopta una visión estratégica que combine políticas educativas, formación profesional continua, acompañamiento institucional y metodologías activas centradas en la investigación. La evidencia analizada sugiere que este enfoque no solo es viable, sino necesario para avanzar hacia una educación científica de calidad, capaz de formar individuos críticos, creativos y con competencias para aprender a lo largo de toda la vida.

**Figura 4**

*Competencia investigativa en Latinoamérica, desafíos y posibilidades*



**Fuente:** elaboración propia

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio confirman que la competencia investigativa constituye un eje central para la transformación de las prácticas pedagógicas en ciencias naturales. La

revisión sistemática evidencia que la integración de enfoques de enseñanza basados en la indagación, la experimentación y la investigación-acción no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también fortalece habilidades como el pensamiento crítico, la argumentación basada en evidencias y la autonomía intelectual del estudiantado (Furtak et al., 2022; Cifuentes et al., 2020). Estos resultados están en consonancia con los postulados epistemológicos de Bachelard (2000) y Kuhn (2012), quienes enfatizan que la enseñanza científica debe superar la transmisión pasiva de contenidos y promover la construcción activa del conocimiento. Asimismo, los hallazgos refuerzan la perspectiva constructivista y sociocultural de Piaget (1978) y Vygotsky (1979), evidenciando que la competencia investigativa permite al estudiante asumir un rol protagónico, favoreciendo la interacción, la colaboración y la mediación docente.

En relación con la literatura latinoamericana, los resultados del objetivo 3 destacan desafíos específicos, como la limitada formación investigativa del profesorado, la falta de recursos, la rigidez curricular y las desigualdades socioeconómicas, pero también señalan posibilidades significativas a través de la digitalización, la innovación pedagógica y la adopción de metodologías activas. Esto sugiere que la implementación de la competencia investigativa no es únicamente un reto pedagógico, sino un proceso multidimensional que requiere coordinación entre políticas educativas, formación docente y prácticas institucionales contextualizadas.

Desde una perspectiva teórica, los resultados confirman que la competencia investigativa puede conceptualizarse como un marco integrador que articula epistemología, pedagogía y didáctica de las ciencias. Este hallazgo refuerza la necesidad de replantear el currículo de ciencias naturales, incorporando la investigación como eje estructurante y no como actividad complementaria. En términos prácticos, la evidencia sugiere que la formación docente debe orientarse a fortalecer competencias investigativas, alfabetización digital y metodologías

de sistematización de la práctica pedagógica, permitiendo que los docentes se conviertan en mediadores reflexivos del aprendizaje. La implementación de estrategias basadas en indagación, experimentación y proyectos de investigación-acción ofrece un camino concreto para transformar el rol del estudiante y del docente, fomentando aprendizajes significativos, interdisciplinariedad y desarrollo de habilidades científicas complejas.

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, la revisión sistemática se centra principalmente en estudios publicados en los últimos años y en contextos específicos, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos a todas las realidades latinoamericanas. En segundo lugar, la disponibilidad y calidad de la información en los estudios analizados varía, lo que puede afectar la uniformidad de los resultados. Finalmente, aunque se consideraron múltiples dimensiones del fenómeno, estructural, pedagógica, cultural y tecnológica, la interacción entre estas dimensiones podría explorarse con mayor profundidad a través de estudios empíricos en contextos específicos de aula.

A partir de los hallazgos y limitaciones, se sugieren las siguientes líneas de investigación:

- Realizar estudios empíricos longitudinales que analicen la implementación de la competencia investigativa en distintos niveles educativos y contextos latinoamericanos.
- Explorar la relación entre competencias investigativas del profesorado y resultados de aprendizaje de los estudiantes, incorporando indicadores de pensamiento crítico, autonomía y resolución de problemas.
- Investigar la influencia de factores culturales, socioeconómicos y tecnológicos en la adopción de estrategias pedagógicas basadas en investigación, para diseñar intervenciones contextualizadas.

- Desarrollar y evaluar programas de formación docente centrados en competencias investigativas, metodologías activas y alfabetización digital, con seguimiento a mediano y largo plazo.

Los resultados de este estudio confirman de la competencia investigativa como motor de transformación educativa y proporcionan evidencia tanto de los desafíos como de las oportunidades para su implementación en contextos latinoamericanos. La discusión destaca la necesidad de enfoques integrales que articulen teoría, práctica y contexto, promoviendo una educación científica significativa, equitativa y orientada al desarrollo de competencias complejas en estudiantes y docentes.

## CONCLUSIONES

El presente estudio, desarrollado con el propósito de analizar la implementación de la competencia investigativa como eje de transformación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, ha permitido constatar que esta competencia no constituye un componente accesorio del currículo, sino un principio articulador capaz de reestructurar las dinámicas pedagógicas desde sus fundamentos. A través del examen de los marcos teóricos, el análisis de experiencias documentadas y la identificación de desafíos contextuales, se ha consolidado una visión multidimensional sobre su potencial transformador.

En primer lugar, el examen de los fundamentos teóricos confirmó que la competencia investigativa se asienta en paradigmas educativos que privilegian la construcción del conocimiento, la indagación guiada y la formación de un pensamiento científico crítico. Estos fundamentos desplazan el foco desde la mera reproducción de contenidos hacia la formación de sujetos capaces de cuestionar, explorar y explicar los fenómenos naturales de su entorno, lo cual redefine el rol tanto del docente como del estudiante.

En segundo término, el análisis del aporte de esta competencia a la transformación de las prácticas pedagógicas tradicionales evidenció, a partir de la revisión sistemática de estudios empíricos, que su implementación concreta se materializa en estrategias como la enseñanza para la comprensión, la experimentación en laboratorio, la curación de contenidos digitales y la sistematización reflexiva de la práctica docente. Estos enfoques mejoran los indicadores de aprendizaje, promoviendo un aula dinámica, colaborativa y centrada en la resolución de problemas reales, donde el estudiante asume un papel protagónico en la construcción de su conocimiento.

De igual manera, la identificación de desafíos y posibilidades en contextos latinoamericanos reveló una realidad compleja y esperanzadora. Entre los obstáculos se destacan la persistencia de estructuras pedagógicas rígidas, la limitada formación investigativa de una parte del profesorado y las desigualdades en el acceso a recursos tecnológicos y de infraestructura. No obstante, también emergen claras posibilidades, la riqueza de los contextos locales como escenarios de indagación, la creciente producción académica regional sobre el tema y la disposición de comunidades educativas que, mediante la investigación-acción y la innovación contextualizada, están logrando integrar la competencia investigativa de manera significativa y pertinente.

Se reafirma que la implementación de la competencia investigativa representa una vía sólida para transitar desde un modelo de enseñanza de las ciencias de carácter transmisivo y estático, hacia uno que sea dialógico, flexible y orientado a la formación de ciudadanos críticos y científicamente alfabetizados. Su relevancia trasciende lo metodológico, pues atiende a la necesidad de una educación científica que responda a las demandas del siglo XX, la era digital, la sostenibilidad ambiental y participación social informada, y que, al mismo tiempo, valore y se nutra de las particularidades de los contextos educativos latinoamericanos.

## Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

## Declaración de contribución a la autoría

Robinson Asprilla Rengifo: metodología, conceptualización, redacción del borrador original, revisión y edición de la redacción.

De acuerdo con los 14 roles estandarizados por la organización NISO, su participación se desglosa de la siguiente manera:

- **Conceptualización:** Ideas; formulación o evolución de los objetivos y metas de la investigación (definición del eje transformador de la competencia investigativa).
- **Metodología:** Desarrollo o diseño de la metodología; creación de modelos (diseño de la revisión sistemática y la matriz de análisis documental).
- **Investigación:** Realización del proceso de investigación y recolección de datos (búsqueda y selección de las 14 investigaciones analizadas).
- **Análisis formal:** Aplicación de técnicas estadísticas, matemáticas, computacionales u otras técnicas formales para analizar los datos del estudio.
- **Curación de datos:** Actividades de anotación, depuración y mantenimiento de los datos de la investigación (organización de la tabla comparativa de resultados).
- **Redacción – borrador original:** Preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado, específicamente la redacción del cuerpo inicial del manuscrito.
- **Redacción – revisión y edición:** Preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado por los miembros del grupo de investigación original, incluyendo revisión crítica o edición.

### **Declaración de uso de inteligencia artificial**

El autor declara que utilizó la inteligencia artificial como apoyo para este artículo, y también que esta herramienta no sustituye de ninguna manera la tarea o proceso intelectual. Después de rigurosas revisiones con diferentes herramientas en la que se comprobó que no existe plagio como constan en las evidencias, el autor manifiesta y reconoce que este trabajo fue producto de un trabajo intelectual propio, que no ha sido escrito ni publicado en ninguna plataforma electrónica o de IA.

### **REFERENCIAS**

- Aguirregabiria-Barturen, F. J. (2023). Desarrollo de la competencia científica en educación primaria mediante la experimentación: aproximación a las prácticas del profesorado en formación. *Revista Electrónica de Educación y Pedagogía*.  
<https://www.redalyc.org/journal/5739/573976608012/>
- Álvarez Ruiz, L. M. (2022). Práctica pedagógica de un docente vital de Ciencias Naturales desde el enfoque pedagógico crítico inclusivo de la Suvidagogía EPCIS [Tesis de licenciatura]. Universidad de Córdoba.  
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/33753ac2-2c3a-474a-aa90-ad999f4b66f7/content>
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva. Paidós. Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva - David P. Ausubel - Google Libros
- Bachelard, G. (2000). La formación del espíritu científico: Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. Siglo XXI.

- Berry, S., & Tapia-Gutiérrez, O. M. (2023). Competencias científicas en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Portal de la Ciencia*, 3(1).
- <https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i1.307>
- Bruner, J. S. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.
- <https://doi.org/10.4159/9480674251458>
- Cabrera Pardo, L. N., Suarez Acevedo, C. M., & Salazar Piñerez, J. T. (2022). Fortalecimiento de las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales, mediante la aplicación de una unidad didáctica basada en prácticas de laboratorio, para estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Juan Cristóbal Martínez del municipio San Juan de Girón - Santander [Tesis]. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/40c948a5-c4de-4142-9703-590b8dc743a0/content>
- Cantillo-Muñoz, F. (2023). Las Competencias Investigativas desde la Práctica Pedagógica Docente en la Educación Básica Secundaria. *\*Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 16\*(1), 19-29.
- Cañal, P., García-Carmona, A., & Criado, A. (2020). Didáctica de las ciencias experimentales. Alianza Editorial.
- Cifuentes Garzón, J. E., Cortés Beltran, L. M., Garzón Mora, N. Y., & González Pulido, D. P. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura Educación y Sociedad*, 11(2). <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.06>
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2022). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 92(1), 23–62.

[https://www.researchgate.net/publication/256648693\\_Experimental\\_and\\_Quasi-Experimental\\_Studies\\_of\\_Inquiry-Based\\_Science\\_Teaching\\_A\\_Meta-Analysis](https://www.researchgate.net/publication/256648693_Experimental_and_Quasi-Experimental_Studies_of_Inquiry-Based_Science_Teaching_A_Meta-Analysis)

Gamboa Suárez, A. A., Hernández Suárez, C. A., & Prada Núñez, R. (2020). Competencias científicas, investigativas y comunicativas: experiencias desde una línea de investigación en enseñanza de las Ciencias. *Praxis Educativa*, 1.

<https://doi.org/10.30554/pe.1.3827.2020>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Juárez Popoca, D., & Torres Gastelú, C. A. (2022). La competencia investigativa básica. Una estrategia didáctica para la era digital. *Sinéctica*, 58. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2022\)0058-003](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2022)0058-003)

Knafl, K. A., & Deatrick, J. A. (2005). The focus of family research [El enfoque de la investigación familiar]. *Journal of Family Nursing*, 11(3), 200-203.

[https://www.researchgate.net/publication/240711180\\_Further\\_Refinement\\_of\\_the\\_Family\\_Management\\_Style\\_Framework](https://www.researchgate.net/publication/240711180_Further_Refinement_of_the_Family_Management_Style_Framework)

Kuhn, T. S. (2012). The structure of scientific revolutions (50th anniversary ed.). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226458144.001.0001>

Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2019). Nature of scientific knowledge and scientific inquiry. En *Science Education Research and Practice in Asia* (pp. 601-659). Springer.

[https://www.researchgate.net/publication/346712123\\_Nature\\_of\\_Scientific\\_Knowledge\\_and\\_Scientific\\_Inquiry](https://www.researchgate.net/publication/346712123_Nature_of_Scientific_Knowledge_and_Scientific_Inquiry)

Morin, E. (2018). La mente bien ordenada: Repensar la reforma, reformar el pensamiento. Siglo XXI Editores.

OECD. (2023). Education at a glance 2023: OECD indicators. OECD Publishing.

[https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023\\_e13bef63-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023_e13bef63-en)

<https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>

Parra-Bernal, L. R., Menjura-Escobar, M. I., Pulgarín-Puerta, L. E., & Gutiérrez, M. M. (2021).

Las prácticas pedagógicas. Una oportunidad para innovar en la educación. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 17(1), 70-94.

<https://doi.org/10.17151/rlee.2021.17.1.5>

Perrenoud, P. (2020). Diez nuevas competencias para enseñar. Graó.

Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo.

Siglo XXI. Piaget, J. La Equilibración De Las Estructuras Cognitivas, Problema Censtral Del Desarrollo: Piaget,J. : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive

Rivera-Herrera, E. G. (2024). Competencias investigativas en docentes de Ciencias de la Salud. ELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 26(3), 1076-1090.

Rivero Arrieta, A. Y., & Pacheco Lora, M. (2021). Desarrollo de competencias científicas investigativas: percepciones sobre sus prácticas pedagógicas. Revista de Investigación en Educación, 1. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1222>

Sánchez Molina, C. E. (2023). Competencias científicas e investigativas estudiantiles desde una perspectiva interdisciplinaria en la educación media general. Revista de Investigación en Educación, 1. <https://doi.org/10.59654/tgpqg354>

Sgarbossa, M. A. (2022). La competencia investigativa en la enseñanza de las ciencias naturales: Una mirada transformadora. Editorial Universitaria.

Tapia Peralta, S. R. (2024). Desarrollo de competencias en la didáctica de las ciencias naturales para la formación de profesores efectivos. Revista de Ciencias de la

Educación, 2. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2739-00632024000200118](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632024000200118)

Tobón, S. (2017). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe Ediciones.

UNESCO. (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. UNESCO Publishing.

Universidad Pedagógica Nacional, R. F. (2020). El desarrollo de competencias investigativas de los docentes en formación en el contexto de la práctica pedagógica. Academia.edu.

[https://www.academia.edu/35949824/El\\_desarrollo\\_de\\_competencias\\_investigativas\\_de\\_los\\_docentes\\_en\\_formaci%C3%B3n\\_en\\_el\\_contexto\\_de\\_la\\_pr%C3%A1ctica\\_pedag%C3%B3tica](https://www.academia.edu/35949824/El_desarrollo_de_competencias_investigativas_de_los_docentes_en_formaci%C3%B3n_en_el_contexto_de_la_pr%C3%A1ctica_pedag%C3%B3tica)

Vaillant, D., & Marcelo, C. (2021). El ABC y D de la formación docente. Narcea.

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores - L. S. Vygotskii - Google Libros