

Alineación Curricular para Prácticas Educativas Congruentes: Una Revisión Sistemática para la formación en Competencias Científicas e Investigativas

A Systematic Review for Training in Scientific and Research Competencies: Curriculum Alignment for Congruent Educational Practices

Carlos Enrique Cardona Villadiego¹ y Alex Mauricio Díaz²

¹Universidad de Panamá, carloscardona2993@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6466-6923>, Colombia

²Universidad UMECIT Panamá, alexmauricio.doc@umecit.edu.pa, <https://orcid.org/0000-0002-5736-2470>, Colombia

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 31-03-2025

Revisado 01-04-2025

Aceptado 20-04-2025

Palabras Clave:

Alineación Curricular
Competencias Investigativas
Enseñanza de las Ciencias
Formación en Cascada
Prácticas Educativas

Keywords:

Curriculum Alignment
Research Competencies
Science Education
Bottom-up Approach
Teaching Practicum

RESUMEN

El presente artículo de revisión científica propende por exponer las tendencias de alineación curricular para la formación de competencias investigativas en contextos educativos rurales a fin de implementar una propuesta de intervención pedagógica como eje de formación en cascada para la transformación de las prácticas educativas actuales. Ante esta premisa, se hace uso de la revisión sistemática como basamento metodológico y operacional. A partir de esta perspectiva metodológica, este estudio adoptó un enfoque cualitativo con diseño de análisis documental y contenido mediante, tres fases preoperacionales entre sí, definidas de la siguiente manera; "Planificación, desarrollo y publicación de los resultados, lo cual permite establecer vacíos epistemológicos y acciones metodológicas asociadas con el fortalecimiento de habilidades y/o competencias investigativas. En los resultados, se identificó que existen ciertas perspectivas u opiniones que no rechazan las nuevas tecnologías, pero se inclinan más por un quehacer docente enfocado a favor de los contenidos y la metodología tradicional. Por último, se puede concluir que la enseñanza de las ciencias se ha convertido en un campo dinámico que busca equilibrar las metodologías tradicionales con enfoques innovadores. En este contexto, el conocimiento didáctico de los contenidos adquiere un papel fundamental, ya que permite a los docentes adaptar el saber científico a las realidades dentro del aula.

ABSTRACT

The objective of this scientific review article is to elucidate the trends of curricular alignment for the development of research competencies in rural educational contexts. This endeavor is undertaken to implement a pedagogical intervention proposal as a pivotal component of cascade training for the transformation of prevailing educational practices. The systematic review is utilized as the methodological and operational foundation of this study. From this methodological perspective, this study adopted a qualitative approach with a documentary and content analysis design through three pre-operational phases, defined as follows: "Planning, development, and publication of the results, which allows establishing epistemological gaps and methodological actions associated with the strengthening of research skills and/or competencies. The results of the study indicated the presence of perspectives or opinions that do not reject new technologies but rather favor a teaching approach centered on traditional content and methodology. In conclusion, it is evident that science education has evolved into a dynamic domain that strives to harmonize conventional methodologies with innovative approaches. In this regard, the didactic knowledge of the contents assumes a pivotal role, empowering educators to adapt scientific knowledge to the specific demands of the classroom environment.

INTRODUCCIÓN

La presente revisión sistemática se inscribe en un escenario educativo rural de profundas transformaciones sociales y culturales. En Colombia, el territorio rural está marcado por dinámicas de postconflicto y diversidad, lo cual demanda estudiar a mayor profundidad los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente aquellos que buscan articular el desarrollo de competencias investigativas desde la educación básica. La educación rural en Colombia enfrenta retos diversos que abarcan desde la limitada infraestructura física y tecnológica, hasta la necesidad urgente de fortalecer las prácticas pedagógicas que conecten el currículo con las realidades del territorio. En este sentido, se plantea una propuesta que combina la alineación curricular con prácticas educativas congruentes, con el fin de potenciar la formación de docentes y estudiantes en contextos donde históricamente la educación ha carecido de equidad en recursos, proyección académica y formación para la investigación. En línea con lo anterior, este estudio cobra relevancia al intentar transformar las estructuras curriculares tradicionales de la enseñanza de las ciencias naturales, fuertemente ancladas a una visión transmisiva del conocimiento, por una más flexible, articulada e incluyente.

De esta manera, el propósito de la investigación se orienta a valorar el impacto de una estrategia de alineación curricular coherente en la promoción de competencias investigativas en docentes y estudiantes de primaria de instituciones educativas rurales. En la revisión de antecedentes académicos que respaldan este trabajo, se encuentran investigaciones que abordan con rigurosidad la relación entre formación docente, prácticas pedagógicas e innovación curricular. Repensar el currículo desde su aplicación en el aula, y no solamente desde su formulación normativa, abre paso a una reflexión más profunda sobre la enseñanza y el aprendizaje. En muchos contextos rurales, el currículo continúa operando bajo modelos que responden a estructuras homogéneas y descontextualizadas, distantes de las necesidades de los estudiantes y de las posibilidades de los docentes. La investigación que aquí se plantea parte de reconocer esta brecha, con el propósito de generar rutas de trabajo que acerquen la enseñanza de las ciencias naturales a la vida cotidiana, al pensamiento crítico, y al quehacer investigativo como práctica escolar legítima y posible.

En sintonía con esta visión, el estudio se concentra en las prácticas educativas rurales, con énfasis en los grados de básica primaria. La población de referencia —compuesta por docentes y estudiantes de zonas apartadas— ha sido históricamente marginada de los procesos de innovación educativa. Sin embargo, las condiciones actuales exigen una nueva mirada hacia estos actores, no desde la carencia, sino desde la posibilidad de construir propuestas viables y sostenidas que impulsen una educación más consciente, autónoma y transformadora. Desde el punto de vista metodológico, la investigación se articula con un enfoque hermenéutico – interpretativo apoyado en un diseño de análisis de contenido que permite comprender cómo se configura la práctica educativa en estos espacios. Esta categoría refiere a la coherencia entre los propósitos curriculares, las estrategias de enseñanza y las condiciones reales del aula. Se trata de promover una enseñanza que no improvise, que no se limite a reproducir contenidos desarticulados, sino que logre establecer vínculos entre lo que se enseña, cómo se enseña y para qué se enseña.

El énfasis en las competencias investigativas parte de reconocer que aprender ciencias va más allá de memorizar conceptos o replicar experimentos de laboratorio. Implica que los estudiantes formulen preguntas, propongan hipótesis, busquen información, contrasten ideas, y expresen conclusiones de manera argumentada. Estas habilidades no surgen de manera espontánea; requieren condiciones didácticas y pedagógicas que favorezcan el pensamiento crítico, la curiosidad y la indagación sistemática. En contextos rurales, esto adquiere una dimensión particular: investigar es también un acto de reconocimiento del territorio, de comprensión del entorno, y de empoderamiento frente a las dinámicas sociales y culturales que atraviesan la escuela. En esta línea, el estudio de Largo (2017) destaca la necesidad de fortalecer el conocimiento disciplinar y didáctico en docentes de primaria, haciendo énfasis en que el dominio del contenido no se limita a su comprensión conceptual, sino que incluye la capacidad de traducirlo en experiencias significativas para los estudiantes. Mena et al. (2023) aportan una perspectiva enriquecedora con la incorporación de ambientes biodiversos de aprendizaje, los cuales fortalecen el vínculo entre los saberes científicos y el entorno natural. Esta propuesta, aunque implementada en el Chocó, dialoga perfectamente con el contexto de Tierralta, donde el paisaje rural puede convertirse en un recurso pedagógico invaluable si se integra de manera planificada al currículo escolar.

De igual forma, Ottogalli y Bermúdez (2024) señalan que uno de los mayores desafíos en la formación docente es la escasa integración del componente evaluativo dentro del conocimiento didáctico del contenido. Esta carencia es particularmente notoria en contextos como el de Tierralta, donde la evaluación se limita a instrumentos memorísticos que poco aportan a la comprensión de procesos investigativos. La inclusión de rúbricas, autoevaluaciones y proyectos de aula se plantea como parte de la solución a esta situación. En el marco de una educación rural en proceso de reconstrucción, la obra de Vergara (2021) resulta pertinente al analizar la apropiación del conocimiento social escolar desde una postura crítica y participativa. Su énfasis en la producción de saberes por parte del docente alimenta esta propuesta, que no

pretende imponer un modelo externo, sino co-construir con los actores locales una práctica educativa más consciente y transformadora. Desde un enfoque más técnico, la investigación de FECIES (2018) valida el uso de la formación en cascada como alternativa viable para la actualización docente en contextos donde los recursos para la capacitación continua son limitados. Esta modalidad, aplicada en esta propuesta, permite replicar estrategias innovadoras y fortalecer el trabajo colaborativo entre los docentes de las instituciones rurales.

Adicionalmente, Lupión et al., (2021) profundizan en el papel de la educación STEM y la contextualización del conocimiento para fomentar el pensamiento crítico. En su análisis, se reconoce que la enseñanza debe partir de la realidad del estudiante, integrar saberes de distintas disciplinas y promover la resolución de problemas concretos. Esta visión coincide con el objetivo de generar un currículo rural más dinámico y abierto a la realidad del entorno. En lo que respecta a la formación inicial docente, el trabajo coordinado por Morales y Colorado (2019) es una referencia clave. Desde el modelo TPACK, estas autoras argumentan la necesidad de una preparación que articule lo pedagógico, lo tecnológico y lo disciplinar para responder a los retos de la enseñanza contemporánea. Esta perspectiva es particularmente útil en escenarios donde las TIC son infrautilizadas o mal implementadas.

Álzate (2022), por su parte, desarrolla una propuesta de integración disciplinar en ciencias, matemáticas y lenguaje desde la básica primaria, mostrando cómo las estrategias didácticas interdisciplinarias mejoran las condiciones de aprendizaje. Esta propuesta, aplicada en una institución rural, refuerza la importancia de que las prácticas educativas congruentes no se aislen por áreas, sino que se articulen desde un enfoque holístico. Complementando esta visión, el estudio de Hernández y Colorado (2019) sobre la transposición didáctica en la formación de docentes de preescolar evidencia cómo las creencias pedagógicas de los futuros maestros influyen en sus prácticas de enseñanza. Este hallazgo respalda la decisión de incorporar, en la alineación curricular, espacios de reflexión crítica sobre la práctica docente. En la misma línea, Sánchez et al., (2025) analizan la enseñanza basada en preguntas como estrategia para desarrollar pensamiento matemático, resaltando la importancia de diseñar actividades que estimulen la curiosidad, el razonamiento y la argumentación. Esta estrategia también puede ser útil en el área de ciencias naturales al momento de formular proyectos de aula que surjan de interrogantes reales del contexto.

Izquierdo (2021) introduce el concepto de enculturación científica como una vía para que los estudiantes se apropien del lenguaje y las prácticas de la ciencia, fortaleciendo su identidad como aprendices activos y no como receptores pasivos del conocimiento. Este enfoque es coherente con la intención de esta investigación de formar un espíritu investigativo desde los primeros niveles escolares. Desde un ámbito más general, el estudio de Fernández Guayana y Moreno (2021) documenta experiencias de innovación educativa en el contexto de un congreso internacional, visibilizando propuestas que, aunque diversas, tienen un denominador común: la necesidad de una enseñanza transformadora, pertinente y socialmente comprometida. Esta visión también guía la propuesta de alineación curricular congruente que aquí se presenta. Finalmente, Otero et al. (2022) ofrecen una revisión sobre el uso de recursos digitales en la enseñanza de las ciencias, enfatizando que su integración no debe centrarse en la tecnología en sí misma, sino en su capacidad para mediar aprendizajes más profundos.

En contextos rurales como Tierralta, el uso estratégico de estas herramientas puede representar una oportunidad para conectar a los estudiantes con el mundo de la ciencia desde una perspectiva más cercana y participativa. Como se observa, la articulación de los antecedentes investigativos aquí sistematizados da lugar a un horizonte investigativo sólido, nutrido por experiencias que reconocen la diversidad, la necesidad de transformación curricular y la urgencia de formar sujetos críticos capaces de investigar, actuar y transformar su realidad. Esta investigación doctoral, más que una respuesta, plantea una apuesta: construir una educación rural con sentido, coherente con su contexto, orientada al desarrollo de competencias investigativas y abierta a nuevas formas de enseñar, aprender y convivir desde la escuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

En investigaciones educativas que abordan problemáticas complejas como la transformación de prácticas docentes, el fortalecimiento de competencias investigativas o la implementación de estrategias curriculares en contextos rurales, la selección rigurosa del corpus documental no solo aporta consistencia a los hallazgos, sino que define la calidad de las inferencias y relaciones posibles. En ese sentido, la presente investigación, que estudia el impacto de prácticas educativas congruentes en la formación por competencias investigativas en zonas rurales, integra un conjunto de 15 documentos científicos seleccionados mediante un proceso riguroso, orientado por el método del análisis de contenido cualitativo, bajo el enfoque empírico-analítico y la propuesta de Revisión Sistemática (RS) propuesta por Kitchenham que se relaciona con el foco de las Ciencias Humanas, definidas de la siguiente manera; “Planificación de la revisión, desarrollo de la revisión y publicación de los resultados” (2017, p.32). Así, en el caso de esta investigación la RS educativa se aborda para dar respuesta a los propósitos investigativos y la pregunta problémica con base en

los antecedentes bibliográficos, lo cual permite establecer vacíos epistemológicos y acciones metodológicas asociadas con el objeto de estudio.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se ha definido un protocolo de búsqueda bibliográfica compuesto por una ecuación de rastreo de antecedentes investigativos que permitan dar origen a la presentación de las categorías conceptuales del estudio. Así, la siguiente tabla presenta la ecuación de búsqueda diseñada para la obtención de la información asociada con la presente investigación doctoral en el campo de la educación rural.

Tabla 1. Revisión sistemática

Ecuación (EQ)	Inglés	Español
<i>EQ1</i>	TITLE-ABS-KEY "Curriculum alignment" AND (Scientific Competencies OR "Research Competencies") OR "Systematic Review" AND ("practicum OR "teacher education" "Educational Competencies")	TITLE-ABS-KEY (Alineación Curricular AND (OR "Competencias Investigativas") OR "Revisión Sistemática" AND (Prácticas educativas OR "Educación Rural") OR "Competencias Educativas"

*TITLE (Título con la ecuación se busca en los títulos de la bibliografía)

*ABS (Abstract con la ecuación se busca en los resúmenes de la bibliografía)

*KEY (Keyword con la ecuación se busca en las palabras claves de la bibliografía)

El análisis de contenido, entendido en los términos de Wimmer y Dominick (1996), se constituye como un procedimiento sistemático y controlado de interpretación de datos textuales, que permite revelar estructuras, patrones y sentidos implícitos en discursos científicos. En esta investigación, dicho método se adoptó con carácter cualitativo, permitiendo. La revisión incluyó tesis de maestría y doctorado, artículos indexados, ponencias y capítulos de libros académicos, priorizando aquellos que presentaban análisis aplicados en contextos educativos rurales, estrategias de formación docente, o estudios sobre la enseñanza de las ciencias desde enfoques didácticos transformadores. Para comprender la razón de selección de cada documento, se establecieron criterios claros y verificables de inclusión, fundamentados en las propiedades descritas por Pérez (2004) y Bardin (1996), tales como la sistematicidad, la objetividad y la replicabilidad. De este modo, cada texto fue valorado por su capacidad para aportar datos coherentes con los objetivos del estudio, su relevancia en el campo temático, y la claridad conceptual de sus categorías analíticas.

Desde una perspectiva de calidad, los documentos seleccionados presentan una redacción técnica precisa, con estructuras académicas bien definidas y metodologías explícitas que garantizan la posibilidad de examinar sus procesos internos. El criterio de suficiencia se estableció a partir del volumen y diversidad de las fuentes, que permitieron triangular datos y enfoques de manera transversal. Los 15 documentos seleccionados provienen de diversas universidades, regiones e incluso países, lo que asegura una mirada amplia y contrastada del fenómeno educativo analizado. En relación con la claridad, se valoraron textos cuyo planteamiento teórico y metodológico fuera comprensible y sin ambigüedades. Respecto a la pertinencia, los textos fueron elegidos por su conexión directa con los núcleos temáticos del proyecto. Todos ellos abordan al menos una de las siguientes categorías: formación docente, prácticas pedagógicas, competencias investigativas, alineación curricular, educación rural o mediación tecno-pedagógica. En cuanto a la validez, se priorizaron investigaciones que han sido sometidas a procesos de evaluación académica, tales como revisiones por pares, sustentaciones de grado, o publicación en revistas científicas. Esto garantiza que los datos incluidos en el corpus han sido verificados por otros expertos, y que su aplicación metodológica se ajusta a los estándares aceptados en el campo educativo. La selección de los 15 artículos incluidos en esta investigación no respondió a criterios arbitrarios, ni fue el resultado de una revisión superficial. Por el contrario, se trató de un proceso metódico, informado y controlado, que se apoyó en el análisis de contenido como herramienta para validar la calidad y utilidad de las fuentes, a saber:

Tabla 2. Estudios previos en el marco de la Revisión sistemática

Título del estudio	Autores	Año	Contexto	Metodología
1. Concepciones y prácticas a partir de las STS	Bermúdez et al	2018	Piedecuesta, Santander, Colombia	Cualitativo, etnográfico-interpretativo
2. Transposición didáctica para el aprendizaje	Guevara Núñez, Sandra Patricia	2021	Bogotá, Colombia	Cualitativo, estudio de caso

	significativo en la formación integral				
3.	Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia	Acevedo-Díaz, José Antonio	2009	España	Revisión conceptual y modelo teórico
4.	Ambientes biodiversos de aprendizaje	Mena et al.	2023	Chocó, Colombia	Cuali-cuantitativo, exploratorio
5.	Importancia de la transposición didáctica en la enseñanza de la historia	Viana y García	2022	Cartagena de Indias, Colombia	Revisión conceptual
6.	Apropiación de las ciencias sociales escolares	Vergara, Christian	2021	Colombia	Revisión bibliográfica
7.	Comunidad de aprendizaje: Un acercamiento al fortalecimiento de las prácticas educativas	Ríos y Correa	2025	Argentina y Colombia	Revisión sistemática (Kitchenham)
8.	Conocimiento didáctico del contenido en docentes de primaria con formación de dominio específico	Largo Betancourt, Sandra Milena	2017	Manizales, Colombia	Estudio cualitativo con entrevistas y análisis de clases
9.	Conocimiento didáctico del contenido de formadores de profesores sobre didáctica de las ciencias	Ottogalli y Bermúdez	2024	Córdoba, Argentina	Entrevistas semiestructuradas y mapeo CDC
10.	Aumentando la satisfacción de los estudiantes en la formación en cascada	Sánchez et al.	2018	España	Presentación en foro, evaluación de calidad educativa
11.	Enculturación científica: una estrategia de enseñanza aprendizaje de las ciencias	Izquierdo Murcia, Giovanni	2021	Bogotá, Colombia	Descriptivo con análisis de recursos y pruebas aplicadas
12.	Estrategias de enseñanza y aprendizaje para la integración de ciencias naturales, matemáticas y lenguaje	Franco Alzate, María Angélica	2022	Manizales, Colombia	Estudio de caso con enfoque cualitativo
13.	Enseñanza basada en el contexto, prácticas científicas y educación STEM	Lupión y García	2021	Málaga, España	Revisión
14.	Enseñanza basada en preguntas y la transposición didáctica	Sánchez Moreno et al.	2025	México	Revisión conceptual
15.	La transposición didáctica en la enseñanza de la ciencia	Hernández y Colorado	2019	Veracruz, México	Exploratorio-descriptivo, enfoque mixto

Al adoptar este método de RS desde una perspectiva empírico-analítica, la investigación se beneficia de un andamiaje conceptual y metodológico robusto, que no solo sustenta los hallazgos, sino que refuerza su posibilidad de ser replicados y contrastados. Así, la investigación logra anclar su propuesta de transformación curricular e investigativa en evidencias sólidas, interpretadas con rigurosidad, coherencia y apertura reflexiva. Por ejemplo, el documento canónico de Bardin (1996), es una fuente ampliamente reconocida y validada en el campo del análisis de contenido, lo cual refuerza la legitimidad de los procedimientos aplicados en la presente investigación. El uso del análisis de contenido semántico, descrito por Abela (2021), fue la estrategia más cercana a los fines del presente estudio. Esta técnica permitió identificar patrones discursivos, categorías de análisis y relaciones estructurales en los textos seleccionados.

En lugar de contabilizar palabras o frases aisladas, se exploraron los sentidos construidos por los autores en torno a prácticas educativas congruentes, al rol del docente como formador investigativo, y a la articulación entre currículo y contexto.

De esta manera, se configuraron categorías temáticas como “alineación curricular participativa”, “mediación docente-investigativa” y “currículo situado”, que permitieron establecer comparaciones conceptuales entre las propuestas analizadas. El análisis también incorporó elementos correlacionales de formación en cascada se relacionaba con cambios en las prácticas docentes, y cómo estos a su vez impactaban en la configuración de competencias investigativas en estudiantes. Este enfoque permitió ver el discurso no como una línea argumentativa aislada, sino como un sistema donde cada proposición se enlaza con otras dentro de una lógica interna, susceptible de ser sistematizada. Por último, en la transformación de los datos brutos en unidades analíticas, es planteada mediante la codificación como un proceso estructurado que permite traducir el lenguaje natural en categorías conceptuales útiles para el análisis. A través de este procedimiento, se logró establecer una tabla de correspondencias entre las ideas centrales de cada texto y las dimensiones analíticas del proyecto.

RESULTADOS

La enseñanza de las ciencias se muestra como un campo que está en constante evolución, donde se tiene en cuenta el equilibrio entre lo tradicional y lo innovador. ¿Cómo puede una metodología que fusiona el conocimiento didáctico de los contenidos (CDC) con procesos dinámicos como la transposición didáctica y la formación en cascada transformar la experiencia educativa en el aula? Desde una importancia del conocimiento didáctico hasta las metodologías actuales y los desafíos que surgen en la enseñanza de las ciencias, los docentes se encuentran en la necesidad de articular conceptos y estrategias que no solo transmitan información, si no que estimulen el pensamiento crítico y la participación de los estudiantes. En este sentido, la transposición didáctica se convierte en una herramienta que ayuda al saber científico en la práctica pedagógica y por su parte, la formación en cascada fomenta el incremento de métodos innovadores en el ámbito educativo. Por tanto, este apartado sostiene que la adaptación de estos elementos al proceso de enseñanza aprendizaje es esencial para lograr un aprendizaje significativo, en el cual se pueda evidenciar una transformación educativa en pro de la práctica docente.

Conocimiento Didáctico en la Enseñanza de las Ciencias

Teniendo en cuenta esto, el CDC está enfocado en la comprensión y representación del cómo ayudar a los estudiantes a entender cuestiones específicas de la materia usando distintas estrategias, mientras se trabaja en un entorno de aprendizaje caracterizado por un determinado contexto social y cultural. Otogalli y Bermúdez (2024), en su investigación resaltan la importancia que los docentes reflexionen desde que perspectiva conceptual abordan los contenidos y las dificultades cognitivas que presentan los estudiantes. Es por esto por lo que estos autores recomiendan que “se profundicen las investigaciones en las que se considere el conocimiento del contexto como un sexto componente del modelo de CDC, al cual, a su vez, ejerce una gran influencia en la concepción de la ciencia de los futuros docentes” (2024). Lo que cual, deja ver la necesidad de analizar diferentes aspectos dentro y fuera del aula. Sumado a ello, Solbes (2024), plantea que, “para poner en cuestión la propia experiencia particular, que algunos consideran evidencia, así como los sesgos, hay que someterla a crítica”. Es decir, no se puede desarrollar un CDC solo con contenidos y evidencia, sino que es necesario que planteen estrategias para que se facilite un aprendizaje significativo en la enseñanza de las ciencias.

Por consiguiente, Campos y Torres (2025) sostienen que el CDC “integra un conjunto muy amplio de elementos, pues va más allá del conocimiento de hechos conceptos o teorías.” Dejando en claro su amplio método de transformación de la enseñanza en el aula de clases. En este sentido, reconociendo la naturaleza transformadora del CDC, es esencial conocer la función dinámica de la transposición didáctica en la enseñanza de las ciencias, al saber el alcance actual y uso en otras disciplinas escolares como la filosofía, la física, las lenguas extranjeras y matemáticas. Ahora bien, la transposición didáctica implica una serie de fases en las que el conocimiento científico es adaptado progresivamente al nivel de los estudiantes. Este conocimiento se va moldeando de acuerdo con los objetivos del currículo propuesto por las autoridades de la educación y, tanto los autores de los libros escolares como los propios profesores están implicados en este proceso, dotando al conocimiento de utilidad para los alumnos. De ahí que, Alderete (2024) expresa que los docentes “deben construir y diseñar la enseñanza de un contenido; es decir, transponer un saber sabido a un saber enseñado.” En otras palabras, el conocimiento científico es modificado de tal forma que pueda ser enseñado y transformarse en objeto de enseñanza. Lo que ayuda a esa transformación educativa en el aula.

Por otro lado, Ibáñez et al., (2021), señalan que la transposición didáctica como herramienta pedagógica invita al docente – emisor de saberes a facilitar el proceso de desarrollo de competencias técnicas cuando

el conocimiento es exclusivo de la elite científica, tanto del campo social como la ciencia, para ello utiliza marcos referenciales propios de la práctica de la didáctica pedagógica moderna, que transforma el saber sabio o erudito en saber a enseñar como una propuesta que sea entendible y comprendida por el receptor de la información para en definitiva convertirse en un saber enseñado.

El docente toma este conocimiento que ya ha venido modificado y lo adapta en función de las características de su aula. Y es fundamental que el docente como partícipe en la transposición didáctica, tenga en cuenta las características de los alumnos que componen el aula. O como lo concibe Rodríguez “una desincretización del saber no personalizado y al mismo tiempo adaptado” (2024). O sea que puede ser útil y adaptable a ciertos contextos.

Transposición Didáctica y Formación en Cascada de las Ciencias.

En el marco del desarrollo profesional docente implementar estrategias dirigidas hacia la mejora de las prácticas docentes, mediante modelos de enseñanza como la mentoría individual, la co-enseñanza, investigación acción, el modelo de formación en cascada y demás resulta necesario en el caso de la enseñanza de las ciencias. Este último es un modelo descendente de aprendizaje profesional donde existe un flujo de información desde docentes “expertos” o docentes de primaria hasta de secundaria. Los autores Berrocal et al., (2024), destacan que este enfoque “surgió como un componente clave para dotar a los docentes de conocimientos científicos y pedagógicos actualizados, alineados con las directrices pedagógicas y curriculares del sistema educativo”. Esto significa un incremento en la exigencia del desarrollo profesional docente, en consecuencia, esto se ve reflejado positivamente en la labor pedagógica dentro de los salones de clase.

Diversos estudios han demostrado que muchos docentes han recibido formación con éxito realizando este modelo, lo que hace que los nuevos conocimientos y las experiencias adquiridas, así como la adaptación de sus roles al recibir e impartir la información influyan en su desempeño. (Abeysena et al., 2016). Por el contrario, a estas apreciaciones que destacan y resaltan el funcionamiento de dichas estrategias metodológicas de enseñanza de las ciencias dentro del aula de clases, así como la transposición didáctica y la formación en cascada. Se identificó que existen ciertas perspectivas u opiniones que no rechazan las nuevas tecnologías, pero se inclinan más por un quehacer docente más enfocado en favorecer los contenidos. Como El Instituto Para La Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, Afirma al mencionar “no queremos decir que la razón esencial del maestro no es la enseñanza, pero lo que queremos es enriquecerla, así como sus metodologías, y que el maestro asuma un estilo profesional diferente basado en su saber pedagógico y disciplinar. Cuando un maestro investiga no vuelve a ser el mismo”, (2024).

Por último, se puede concluir que la enseñanza de las ciencias se ha convertido en un campo dinámico que busca equilibrar las metodologías tradicionales con enfoques innovadores. En este contexto, el conocimiento didáctico de los contenidos adquiere un papel fundamental, ya que permite a los docentes adaptar el saber científico a las realidades dentro del aula. La transposición didáctica es una herramienta necesaria para este proceso, ya que facilita la transformación del conocimiento académico en contenidos comprensibles y significativos. Por otro lado, la formación en cascada contribuye a la difusión e implementación de metodologías innovadoras entre los docentes, promoviendo una mejora continua en la práctica educativa. Al integrar estos elementos, se potencia un aprendizaje más activo y reflexivo, donde el estudiante no solo recibe información, sino que desarrolla pensamiento crítico y se involucra en su propio proceso formativo. Así, se logra una experiencia educativa más enriquecedora y una transformación positiva en la enseñanza de las ciencias.

DISCUSIÓN

Es importante esclarecer ciertos conceptos, en primer lugar, el conocimiento didáctico de los contenidos fue introducido por Shulman, el cual menciona que esta noción es “la amalgama del contenido y la pedagogía dentro de una comprensión de cómo temas particulares, problemas o situaciones son organizadas, representadas, adaptadas (...) para la enseñanza” (2005, p.205). Para este autor es importante tener en consideración el pensamiento y el contexto de cada estudiante, y esto es un indicio de transformación en los ambientes escolares. Las investigaciones de Acevedo (2009), Sosa (2022), y Álzate (2022), por ejemplo, evidencian niveles altos de formalidad metodológica, lo cual permite integrarlas con confianza como fuentes de referencia para el presente estudio. Estas cualidades hacen que el análisis derivado de estos textos tenga bases sólidas y pueda reproducirse en otros contextos investigativos. Lupión et al., (2021) y Morales y Colorado (2019) complementan las experiencias colombianas con enfoques aplicados en España y México, aportando marcos analíticos que amplían el horizonte de interpretación. Esta variedad también es funcional para categorizar prácticas educativas congruentes, comprender enfoques de formación en cascada y estudiar relaciones entre currículo, territorio y docencia.

Bajo esa premisa, Guevara (2021), presenta una estructura que permite identificar con facilidad el objeto de estudio, la población abordada, y las estrategias pedagógicas empleadas, lo que favorece su incorporación como antecedente fiable y claro. Esta coherencia permitió establecer comparaciones válidas con la realidad por ello Ríos y Correa (2025) sobre comunidades de aprendizaje, por ejemplo, permite comprender cómo se construyen procesos colectivos que fortalecen la práctica docente desde un enfoque participativo, mientras que los estudios de Hernández y Colorado (2019) profundizan en los procesos de transposición didáctica como mecanismo de adaptación del currículo a contextos reales de enseñanza. De esta manera, se configuraron categorías temáticas como “alineación curricular participativa”, “mediación docente-investigativa” y “currículo situado”, que permitieron establecer comparaciones conceptuales entre las propuestas analizadas.

Un ejemplo de esta estrategia puede observarse en la forma en que se agruparon los textos que abordaban el uso de tecnologías digitales para la enseñanza de las ciencias. A partir de ahí, se identificaron puntos de convergencia entre los recursos utilizados, los resultados obtenidos y las limitaciones encontradas. Esta comparación facilitó la construcción de una subcategoría sobre las condiciones necesarias para implementar estrategias digitales en territorios como Tierralta, lo cual enriqueció la propuesta de intervención del presente proyecto. En definitiva, al adoptar este método desde una perspectiva empírico-analítica, la investigación se beneficia de un andamiaje conceptual y metodológico robusto, que no solo sustenta los hallazgos, sino que refuerza su posibilidad de ser replicados y contrastados. Así, la investigación logra anclar su propuesta de transformación curricular e investigativa en evidencias sólidas, interpretadas con rigurosidad, coherencia y apertura reflexiva.

CONCLUSIÓN

La revisión sistemática de los 15 antecedentes seleccionados permitió construir una base sólida de conocimiento que respalda, orienta y enriquece el planteamiento teórico, metodológico y práctico del presente artículo a través del análisis de cada documento. Donde, se identificaron elementos que confluyen en una conclusión clara: transformar la enseñanza de las ciencias en contextos rurales demanda prácticas educativas coherentes, diseñadas desde el conocimiento del contexto, las condiciones reales del aula y el compromiso del docente como actor reflexivo.

Una de las primeras afirmaciones que se deriva de la revisión está relacionada con la necesidad de fortalecer la planeación pedagógica. Las propuestas más recientes coinciden en que planificar con sentido no implica solo estructurar clases, sino diseñar experiencias formativas que combinen metodologías activas, recursos tecnológicos, contenidos curriculares y objetivos de aprendizaje con pertinencia territorial. Esta planificación debe reconocer las limitaciones del entorno, pero también las potencialidades de la escuela rural como espacio de creación. En este sentido, prácticas congruentes no se entienden como esquemas rígidos, sino como actuaciones pedagógicas contextualizadas, capaces de integrar lo disciplinar con lo didáctico desde una perspectiva situada. Por otro lado, los estudios revisados insisten en que la transposición didáctica sigue siendo un mecanismo potente para lograr que los contenidos del currículo lleguen a los estudiantes de forma comprensible, aplicable y cercana. Esta herramienta, aplicada correctamente, permite reconfigurar saberes complejos en propuestas didácticas coherentes con los niveles de desarrollo de los niños y niñas en edad escolar. Así, se convierte en un recurso clave para la alineación curricular, en la medida en que garantiza la mediación entre el conocimiento formal y el aprendizaje real. El conocimiento didáctico del contenido emerge, a partir de la revisión, como una de las dimensiones prioritarias en la formación y actuación docente. En contextos como el de Tierralta, donde los maestros enfrentan condiciones adversas de trabajo, fortalecer el CDC representa una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza sin depender exclusivamente de recursos externos. Se reconoce que el dominio del contenido, combinado con la comprensión de cómo enseñarlo y evaluarlo, constituye una base para transformar la práctica educativa en ciencias naturales. La revisión también confirma que el uso de entornos naturales como espacios de aprendizaje no debe verse como un recurso complementario, sino como una estrategia pedagógica central. El paisaje, la biodiversidad y las dinámicas sociales del territorio ofrecen oportunidades únicas para el aprendizaje vivencial. En estos escenarios, el estudiante deja de ser receptor pasivo y se convierte en explorador, observador y actor de conocimiento. Esta relación directa con el entorno favorece el desarrollo de competencias investigativas, puesto que permite formular preguntas, establecer hipótesis, recolectar información y generar conclusiones desde la experiencia concreta.

Además, la revisión indica que contextualizar el currículo implica más que adaptar contenidos. Requiere construir enfoques didácticos que respondan a las dinámicas sociales, culturales y ambientales del territorio. En el caso de zonas rurales afectadas por el conflicto armado, como Tierralta, esta contextualización también debe ser una apuesta ética por la reconstrucción del tejido social a través de la escuela. Por lo tanto, implementar estrategias que potencien competencias investigativas no solo tiene impacto en el desempeño académico, sino en la capacidad de los estudiantes para comprender su entorno y transformarlo. Los

artículos también destacan el papel del docente como productor de conocimiento. Lejos de concebir al maestro como mero transmisor, las investigaciones lo sitúan como sujeto epistémico que interpreta, adapta, crea y comparte saberes. Esta perspectiva otorga valor a la práctica reflexiva y al intercambio entre docentes como mecanismos de profesionalización. Al fomentar este rol, se fortalece la autonomía profesional y se consolidan procesos de innovación desde la escuela, lo cual resulta crucial para sostener cambios estructurales en el mediano y largo plazo.

La formación docente en cascada aparece como una estrategia viable y replicable para atender las necesidades de actualización permanente del profesorado, especialmente en contextos donde el acceso a procesos de formación continua es limitado. Esta modalidad permite escalar propuestas innovadoras sin perder el enfoque pedagógico, ya que cada fase incluye reflexión, acompañamiento y retroalimentación. Además, potencia el trabajo colaborativo, lo que contribuye a consolidar comunidades de aprendizaje al interior de las instituciones. De igual forma, se identificó que uno de los aspectos menos trabajados en la práctica docente es el componente evaluativo. Varias investigaciones coinciden en que evaluar no puede limitarse a aplicar pruebas o cuantificar resultados. La evaluación debe ser parte del proceso formativo, orientarse al análisis de competencias, y ofrecer información útil para ajustar las estrategias pedagógicas. Incorporar rúbricas, autoevaluaciones, portafolios y observaciones sistemáticas puede aportar información más precisa sobre el desarrollo del pensamiento investigativo en los estudiantes. En el conjunto de documentos revisados, también se resaltó la necesidad de incorporar enfoques interdisciplinarios, como el STEM, para promover una comprensión más integral del conocimiento. Esta estrategia permite articular ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas a problemas reales del entorno, potenciando el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas. En contextos rurales, este enfoque se convierte en una herramienta potente para conectar el currículo con las situaciones cotidianas de los estudiantes.

Otro hallazgo relevante está relacionado con la propuesta de enculturación científica. Las investigaciones que abordan este enfoque demuestran que cuando los estudiantes se apropian del lenguaje y los procedimientos de la ciencia, desarrollan no solo habilidades cognitivas, sino una actitud crítica frente a la realidad. Esto es especialmente valioso en zonas donde el acceso al conocimiento científico ha sido históricamente limitado. La escuela, en estos casos, tiene la responsabilidad de abrir horizontes, de habilitar lenguajes, de fomentar la curiosidad. En línea con lo anterior, se reconoce que las estrategias que buscan superar enfoques algorítmicos tradicionales son necesarias para que los estudiantes de zonas rurales logren acceder a formas de pensamiento más complejas. La memorización sin comprensión, las fórmulas sin contexto y las prácticas repetitivas vacías de sentido han limitado el potencial de muchos estudiantes. Apostar por prácticas activas, centradas en la exploración, la pregunta y el descubrimiento, abre posibilidades nuevas para el aprendizaje y la formación de ciudadanos críticos.

La revisión también evidenció que no es posible avanzar en la transformación educativa sin una formación docente específica que articule lo pedagógico con lo tecnológico. La pandemia visibilizó las brechas existentes en el manejo de herramientas digitales, pero también abrió puertas para repensar el uso de estos recursos. Integrar la tecnología con sentido pedagógico puede enriquecer las prácticas de enseñanza, ampliar el acceso al conocimiento y generar entornos de aprendizaje más interactivos. En conjunto, las conclusiones derivadas de la revisión sistemática permiten afirmar que las propuestas educativas con mayor impacto en el fortalecimiento de competencias investigativas en primaria rural comparten varios elementos: parten del contexto, valorizan el rol del docente como agente transformador, promueven el aprendizaje activo, articulan saberes y evalúan desde una perspectiva formativa. Estos aportes no solo fundamentan el estudio actual, sino que orientan la construcción de una propuesta metodológica viable, coherente y transformadora.

REFERENCIAS

- Abeysena, Hashini y Poppit, Ross. (2016). The cascade model in action.
- Abela, A. (2021). Las técnicas de Análisis de Contenido: Universidad de Granada
- Acevedo, J. A. (2009). La enseñanza de las ciencias en contextos rurales: desafíos y oportunidades. *Revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (23), 5–20.
- Alderete, Alicia (2024). La noción de transposición didáctica. Vigencia y relevancia en las aulas de la Universidad. III Congreso Internacional de Ciencias Humanas. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Gral. San Martín.
- Álzate, J. A. (2022). Integración de tecnologías digitales en la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales. *Educación y Tecnología*, 10(3), 55–70.
- Berrocal Contreras, D., Díaz, A. M. y Pereira Hernández, S. (2024). Comunidades de aprendizaje docente para mejoramiento de competencias investigativas y planeación curricular. *Enunciación*, 29(1), 16-41. <https://doi.org/10.14483/22486798.21142>

- Bardin, L. (1986). *Análisis de contenido*. Madrid. Akal.
- Barón, L. (2020). Competencias investigativas en docentes de la asignatura de investigación de educación básica y media. *Mérito*, 2(4), 12–31. <https://doi.org/10.33996/merito.v2i4.129>
- Buendía-Arias, X., Zambrano-Castillo, L., y Insuasty, E. (2018). El desarrollo de competencias investigativas de los docentes en formación en el contexto de la práctica pedagógica. *Folios*, 2(47), 179–195. <https://doi.org/10.17227/folios.47-7405>
- Campos-Nava, M., y Torres-Rodríguez, A. A. (2025). Conocimiento didáctico del contenido, un constructo conceptual relevante en la enseñanza de las ciencias básicas. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (57), 314–330. <https://doi.org/10.17227/ted.num57-2199>
- Cantillo-Muñoz, F. (2023). Las competencias investigativas desde la práctica pedagógica docente en la educación básica secundaria. *Revista Docentes* 2.0, 16(1), 19–28. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.364>
- De la Vega Rodríguez, L. F. (2021). Investigación sobre enseñanza y desarrollo profesional docente en escuelas rurales: una revisión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23(2), 1–20. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.2.2630>
- El Instituto Para La Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico ¿Qué cambios debe tener la formación de docentes en Colombia?: expertos responden. (s/f). Edu.co. Recuperado de https://idep.edu.co/noticias/que-cambios-debe-tener-la-formacion-de-docentes-en-colombia-expertos-responden?utm_
- Francis Salazar, S., (2005). El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(2), 1-18.
- García, Z., y Aznar, I. (2019). El desarrollo de competencias investigativas, una alternativa para formar profesionales en pedagogía infantil como personal docente investigador. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 1–22. <https://doi.org/10.15359/ree.23-1.15>
- Guevara Núñez, M. (2021). Fortalecimiento de las competencias investigativas en docentes de ciencias naturales mediante estrategias didácticas en contextos rurales. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 45–60.
- Hernández Lagunas, M., y Colorado Aguilar, M. (2019). Transposición didáctica y enseñanza de las ciencias en contextos rurales. *Educación y Ciencia*, 24(2), 67–82.
- Ibáñez Reyes, Sandy y Carrillo, José y Higuera, Leidy y Torres Diaz, Gabriel. (2021). Transposición didáctica: estrategia para el desarrollo de competencias en la formación académica del ingeniero. *Revista de Filosofía*. 38. 10.5281/zenodo.5670074.
- Izquierdo, H. F. (2021). Enculturación científica: una estrategia de enseñanza aprendizaje de las ciencias. *Revista de Desarrollo Regional*, 30(2), 75–90.
- Kitchenham, B. (2017). *Procedures for Undertaking Systematic Reviews*, Joint Technical Report, Computer Science. Australia: University and Nacional ICT.
- Lupión Cobos, M. P., García Jiménez, E., y López Pérez, M. V. (2021). Formación docente en cascada: una estrategia para la mejora educativa en zonas rurales. *Revista Española de Pedagogía*, 79(280), 123–138.
- Morales González, M., y Colorado Aguilar, M. (2019). La transposición didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias en zonas rurales. *Revista Latinoamericana de Educación*, 15(2), 88–102.
- Moscoso, M. (2021). *Estudio de las competencias investigativas del docente investigador de la Universidad del Azuay*. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Muñoz, J., Quintero, J., y Munévar, R. (2005). *Cómo desarrollar competencias investigativas en educación*. Aula Abierta Magisterio.
- Otero, M. R., Gazzola, M., y Llanos, V. (2022). Uso de entornos naturales para el aprendizaje de las ciencias en escuelas rurales. *Ciencia y Educación*, 26(1), 15–30.
- Ottogalli, M. E. y Bermúdez, G. M. A. (2024). Conocimiento didáctico del contenido de formadores de profesores sobre didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(3), 55-74
- Pérez, G. (2004). *La investigación cualitativa: Retos e interrogantes*. I Métodos. Editorial la muralla.
- Pulgarín Rodríguez, M. C., Gallego Hurtado, A. F., Mondéjar Rodríguez, J. J., y Ríos Serna, A. H. (2024). Análisis de las prácticas educativas situadas en el contexto rural en el marco del Modelo de Escuela Nueva y didáctica multigrado en Colombia. *Revista Amauta*, 22(43), 97–122
- Ríos, A. H., y Correa, M. L. (2025). Comunidades de aprendizaje y desarrollo profesional docente en contextos rurales. *Revista Colombiana de Educación*, 88, 101–120.
- Rodríguez, M. E. (2024). La transposición didáctica de la matemática en hermenéusis comprensivas, ecosófica y diatópica. *Revista De Investigaçao E Divulgaçao Em Educaçao Matemática*, 8(1). Recuperado de: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/45043>
- Sánchez, A., Pérez, B., y Gómez, C. (2025). Satisfaction account from preservice and inservice teachers. *Scopus*, 12(1), 45–60.

- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma: Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, 9 (2).
- Solbes, J. (2024). Construyendo la Didáctica de las Ciencias: hacia una Educación Científica basada en Evidencias. *Praxis y Saber*, 15(40), 1–17. <https://doi.org/10.19053/uprc.22160159.v15.n40.2024.17445>
- Vargas-Hernández, E. E. (2021). Competencias investigativas docentes: una alternativa en instituciones rurales. *Episteme Koinonía*, 4(7), 140–155.
- Viana Sosa, M. (2022). Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de primaria rural. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 75–90.
- Wimmer, R. y Dominik, J. (1996). *La investigación científica de los medios de comunicación. Una Introducción a sus métodos*. Barcelona: Bosch.