



**La Transposición Didáctica en la Enseñanza del Pensamiento Variacional:
Una Revisión Sistemática de la Literatura (2013–2025)**

Didactic Transposition in Teaching Variational Thinking: A Systematic Review of
the Literature (2013–2025)

Diana C. Mendoza

University of Technology and Education, Department of Education Sciences,
Estados Unidos

<https://orcid.org/0009-0009-7575-7837>

diana.mendozar2024@uted.us

recibido: 20 de junio 2025

aceptado: 31 de julio 2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/3072-9653.7503>

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la literatura existente sobre la aplicación del proceso de transposición didáctica en la enseñanza del pensamiento variacional. Para ello, se emplea una revisión sistemática siguiendo las directrices de la declaración PRISMA, cuyo procedimiento incluyó la identificación de estudios en bases de datos como Scopus, Google Académico, Redalyc, Scielo y Dialnet. La selección de los estudios se realizó mediante el uso de palabras clave relacionadas con la transposición didáctica y el pensamiento variacional. Como criterios de inclusión se consideraron documentos publicados entre los años 2013 y 2025, redactados en español o inglés. Se excluyeron aquellos artículos cuyo contenido no estuviera directamente relacionado con el tema de investigación, así como aquellos publicados fuera del rango temporal establecido. En total, se seleccionaron 25 documentos que permitieron identificar cuatro categorías principales: impacto de la transposición didáctica, representación y comprensión matemática, estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas y estudio del pensamiento variacional. El análisis bibliométrico reveló que tres artículos publicados en revistas de cuartil Q1 concentran el 96 % de las citas totales, mientras que el 56 % de la producción proviene de Colombia, lo que resalta la importancia de aumentar la visibilidad y el impacto de la investigación latinoamericana. Se concluye que la transposición didáctica mejora significativamente la enseñanza al transformar saberes complejos en aprendizajes accesibles, potenciando el pensamiento variacional desde diversas representaciones y contextos. Esta transformación promueve un desarrollo holístico en los estudiantes, fomentando habilidades fundamentales para el pensamiento matemático.



Palabras clave: didáctica, enseñanza, pensamiento, transposición, variacional

Abstract

This study aims to analyze the existing literature on the application of didactic transposition in the teaching of variational thinking. A systematic review was done following PRISMA guidelines, involving searches in Scopus, Google Scholar, Redalyc, Scielo, and Dialnet. Studies were retrieved using keywords related to didactic transposition and variational thinking. The inclusion criteria comprised documents published between 2013 and 2025, written in either Spanish or English. Articles not directly related to the topic or outside the specified period were excluded. Twenty-five documents met the eligibility criteria, enabling the identification of four main categories: (i) impact of didactic transposition, (ii) mathematical representation and comprehension, (iii) strategies for developing mathematical competencies, and (iv) study of variational thinking. Bibliometric analysis revealed that three Q1-ranked papers account for 96% of all citations, whereas 56% of the output originates from Colombia, underscoring the need to enhance the visibility and impact of Latin American research. The findings indicate that didactic transposition substantially improves teaching by transforming complex knowledge into accessible learning, thereby strengthening variational thinking across diverse representations and contexts. This transformation fosters holistic student development and cultivates fundamental mathematical skills.

Keywords: didactics, teaching, thinking, transposition, variational

Introducción

La enseñanza del pensamiento variacional es una competencia clave para el desarrollo del razonamiento matemático y científico que hoy enfrenta importantes desafíos dentro del ámbito educativo. Esta habilidad cognitiva resulta fundamental en áreas como las matemáticas y las ciencias, ya que permite comprender, analizar y anticipar fenómenos relacionados con el cambio y la variabilidad. Su alcance va más allá de la simple resolución de ecuaciones o problemas específicos, pues implica la identificación de patrones de transformación, el establecimiento de relaciones entre variables, la formulación de hipótesis, la realización de generalizaciones y la simulación de situaciones propias de la vida cotidiana (Mariño y Hernández, 2021).

En este orden, es esencial el desarrollo del pensamiento variacional ya que fomenta competencias analíticas puesto que asiste a los educandos en el análisis de



fenómenos dinámicos y comprender cómo es su evolución en el tiempo, o bajo determinadas circunstancias (Pacheco et al., 2020). Es significativo para la vida diaria, en el sentido que facilita la toma de decisiones fundamentadas como, por ejemplo, al analizar gráficos de crecimiento, examinar información en tendencias económicas o comprender fenómenos naturales (Godino et al., 2017). Así mismo, resulta fundamental para la innovación ya que, en un mundo profundamente tecnológico y fundamentado en datos, el pensamiento variacional potencia la habilidad para solucionar problemas y enfrentar incertidumbres (Cabrera et al., 2023).

Fomentar el pensamiento variacional solo implica impartir procesos y promover la comprensión de conceptos. Autores como Godino et al. (2017), en su propuesta educativa, subrayan la relevancia de proporcionar a los educandos actividades que fomenten la relación entre los conceptos matemáticos y su uso en situaciones reales. Adicionalmente, el pensamiento variacional puede incorporarse en la educación a través de problemas reales al plantear escenarios que representen fenómenos de la vida cotidiana, tales como la rapidez de un automóvil o el incremento de una población. Así también, la utilización de tecnologías, instrumentos como simuladores dinámicos y programas matemáticos, facilitan a los estudiantes la exploración interactiva de las relaciones entre las variables, del mismo modo, las perspectivas interdisciplinarias al vincular conceptos matemáticos con otras disciplinas como la física (velocidad y aceleración) o la economía (costos y beneficios).

Frecuentemente, los discentes enfrentan problemas para entender y poner en práctica conceptos abstractos vinculados con el cambio y la variación, así mismo, todos los maestros poseen las tácticas o recursos necesarios para impartir de forma eficaz el pensamiento variacional y la educación convencional generalmente se enfoca en algoritmos y fórmulas, ignorando su uso práctico (Godino et al., 2017). De ahí la importancia de desarrollar en los estudiantes el pensamiento variacional, para que puedan analizar fenómenos dinámicos y comprender cómo es ese proceso evolutivo o las circunstancias bajo las cuales se presentan con el fin de la toma de decisiones fundamentadas, esto es, que puedan interpretar gráficos de crecimiento, examinar información en tendencias económicas o comprender fenómenos naturales; potenciando de esa forma la habilidad para solucionar problemas complicados y enfrentar incertidumbres (Palafox et al., 2023).

Ahora bien, el término de transposición didáctica, propuesto por Yves Chevallard en 1985 en su obra "La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado", explica cómo el saber científico, generado por especialistas en un área, se modifica para ser accesible y enseñado en el entorno educativo. Este procedimiento no solo conduce a la simplificación o modificación del contenido, sino también la



determinación de qué elementos del saber son pertinentes para los sujetos que aprenden, lo cual puede provocar omisiones o reinterpretaciones (López y Pérez, 2022).

Chevallard (1985) define dos fases fundamentales en este procedimiento, esto es, el reflejo externo: vinculada a la transformación que sucede al incorporar el saber científico en el programa educativo y el proceso de transposición interna que se refiere a la manera en que los maestros reinterpretan e imparten este saber en el aula de clases. En líneas generales, el autor añade que la enseñanza de las matemáticas tiene que enfrentarse al objeto ya existente, con el fin de reconstruir en las clases entre los profesores, los estudiantes y el conocimiento matemático el sistema educativo donde se pueda iniciar la labor de pensar en el objeto matemático, otorgándole así su auténtico valor. Esto implica romper con la noción engañosa de que la didáctica posee su propio dominio, ya que debe ser vista más como un instrumento que impulsa el acto de enseñar.

Por su parte, Mora (2014) sugiere que el objetivo no es comprender la diferencia entre el saber académico y el escolar; de igual modo, Carrillo (2018) agrega que, al observar e interpretar las experiencias, los maestros pueden adaptar la teoría de Chevallard para mejorar el aprendizaje, conectando así a los estudiantes con el conocimiento. Sin embargo, tal como señalan escritores como Chevallard (1985) y Buchelli (2009), este proceso debe ser meticulosamente organizado para no reducir la intensidad del contenido del procedimiento, por tanto, resaltan la importancia de reconsiderar las prácticas pedagógicas para asegurar que la impartición del conocimiento no solo modifique el contenido, sino que además conserve su esencia e importancia científica.

Empero, hasta el momento, no existe una revisión sistemática que examine la aplicación de la transposición didáctica específicamente en la instrucción del pensamiento variacional; así, este déficit en la bibliografía pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo un análisis sistemático que facilite la identificación de buenas prácticas, retos y oportunidades en este ámbito; motivo por el cual esta revisión podría brindar a los profesores recursos teóricos y prácticos para optimizar la instrucción del pensamiento variacional, favoreciendo de esta manera el crecimiento de competencias críticas en los educandos.

En esta línea discursiva, el presente artículo tiene como objetivo, analizar la literatura existente sobre cómo el proceso de transposición didáctica ha sido aplicado en la enseñanza del pensamiento variacional. En este orden de ideas se formularon cinco interrogantes de investigación que orientaron el análisis de revisión. Estas fueron: ¿Cómo ha sido aplicada la transposición didáctica en la enseñanza del pensamiento variacional en los diferentes niveles educativos según



la literatura académica entre 2013 y 2025? ¿Qué estrategias, enfoques pedagógicos y resultados se han documentado en la literatura sobre la relación entre transposición didáctica y el desarrollo del pensamiento variacional en contextos escolares y universitarios? ¿Qué limitaciones y desafíos enfrentan los docentes en formación y en ejercicio al implementar procesos de transposición didáctica para fomentar el pensamiento variacional? ¿Qué relación existe entre las representaciones matemáticas utilizadas en el aula y la comprensión del pensamiento variacional en los estudiantes, según los estudios revisados? y, finalmente, ¿Qué tendencias editoriales y características bibliométricas se evidencian en las publicaciones sobre transposición didáctica y pensamiento variacional en el periodo 2013–2025?

Transposición didáctica

El término "transposición didáctica" se atribuyó inicialmente a Verret en el año 1975, describiéndolo como la forma en que se transmite el conocimiento de quienes saben a quienes no saben; este proceso implica que el conocimiento cambió de alguna manera a lo largo del tiempo, por lo que es esencial distinguir entre la práctica pedagógica (método de transmisión) y la acción de impartir conocimiento (método de invención). En la educación se busca presentar solo ejemplos exitosos evitando que los estudiantes enfrenten fallos o confusiones, por lo que se requiere que la transmisión de conocimiento sea continua, y se enfoque en cómo las investigaciones exitosas se transmiten a lo largo del tiempo, también se considera la síntesis del conocimiento, donde los aspectos menos relevantes se omiten para facilitar el aprendizaje, en ese sentido es fundamental una clara determinación del conocimiento a divulgar y la regulación de los aprendizajes según las normas establecidas (Verret, 1975).

Además, Chevallard y Joshua (1992), destacados en esta disciplina, aportaron nuevas ideas sobre la relación entre el conocimiento y lo que se enseña, lo que contribuye a entender cómo se hace el saber accesible, en el entendido de que la "noosfera" es un concepto de Chevallard donde se resalta el rol del profesor como autor en el proceso de enseñanza. La teoría de la transposición didáctica explora cómo el conocimiento científico se transforma para ser enseñado; este proceso comprende varios pasos teniendo en cuenta aspectos como metas educativas, edad de los estudiantes y recursos disponibles, por lo que los docentes adaptan el contenido para que los estudiantes lo entiendan, considerando también el contexto escolar. Sin embargo, la transposición puede simplificar, transformar y hasta distorsionar el conocimiento original, esto invita a reflexionar sobre cómo se transmiten los saberes científicos y cómo esto afecta la calidad del aprendizaje, instando a los maestros a equilibrar la fidelidad al conocimiento original con la adaptación pedagógica (Chevallard, 1978).

Pensamiento variacional

El pensamiento variacional es una capacidad cognitiva sofisticada que se enfoca en examinar cómo un objeto, circunstancia o concepto se transforma cuando se alteran sus condiciones o parámetros. Este tipo de pensamiento tiene una estrecha relación con el entendimiento de las matemáticas dado que facilita la interpretación de fenómenos que fluctúan y la determinación de vínculos entre dichas variables. Así por ejemplo, al analizar la transformación de una función al modificar sus variables, el enfoque variacional contribuye a entender las dependencias y los patrones implicados, además, es crucial para solucionar problemas que demandan anticipar la conducta de un sistema en distintos contextos, convirtiéndolo en indispensable en varias disciplinas como la física, la economía y la ingeniería (Cabezas y Mendoza, 2016).

Desde un punto de vista educativo, es esencial el fomento del pensamiento variacional para promover capacidades de razonamiento lógico y crítico en los estudiantes, por tratarse de un método posibilitador de que los estudiantes evolucionen a una comprensión más detallada de cómo y por qué suceden determinados fenómenos. Específicamente, el pensamiento variacional se vincula con el estudio de relaciones funcionales, asistiendo a los sujetos en la interpretación de gráficos, ecuaciones y modelos matemáticos, de esta manera, en un entorno educativo, un aprendiz podría examinar cómo se modifica el área de un triángulo al cambiar la longitud de su base o su altura, potenciando así su habilidad para modelar y solucionar problemas reales (MEN, 2006).

En un contexto más general, el pensamiento variacional posee usos relevantes en la vida diaria y en la solución de problemas. Esta forma de pensar permite a las personas anticipar las repercusiones de sus elecciones y valorar opciones de forma eficaz, tales como, al estudiar el incremento en el costo de un producto influye en su demanda, o cómo las modificaciones en un horario pueden mejorar progresivamente los individuos empleando este razonamiento. Así pues, el pensamiento variacional es un recurso fortificador en el contexto educativo, ya que coadyuva al crecimiento personal y profesional, facilitando la adaptación y la toma de decisiones en un mundo cambiante y en permanente evolución (Caicedo y Moreno, 2011).

El pensamiento variacional como estructura transversal del razonamiento

El pensamiento variacional tiene gran relevancia en contextos no matemáticos debido a sus principios de cambio de parámetros, seguimiento de patrones y pronósticos en el cambio, lo que le otorga un carácter transversal; por ejemplo, en ciencias sociales permite analizar fenómenos de transformación cultural; en lengua



materna, facilita comprender las estructuras textuales que cambian; en física y en economía, permite analizar sistemas dinámicos, este tipo de pensamiento organiza la base del razonamiento complejo en diversas instituciones educativas. (Rico, 2024)

En ese sentido, su pertinencia en la actualidad permite abordar la realidad como un sistema abierto al cambio, favoreciendo la constitución de modelos mentales flexibles y acomodativos; en contextos educativos donde las características socioculturales de la población son marcadas, el pensamiento variacional potencia la habilidad de los estudiantes para interpretar la posibilidad del cambio de procesos lingüísticos, sociales, emocionales o físicos a partir de una visión comprensiva, además articula saberes de variada índole, facilita la metacognición e instiga competencias como la anticipación, la inferencia o las decisiones informadas, convirtiéndose en una herramienta importante en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y también en la formación de sujetos críticos que sean capaces de comprender y transformar su entorno. (Rico, 2024)

Metodología

La recolección de datos se realizó mediante un estudio documental con un diseño de revisión sistemática (RS), siguiendo los lineamientos establecidos en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), propuesta por Moher et al. (2009). Este método subraya la rigurosidad científica al reconocer, escoger, valorar y condensar investigaciones anteriores sobre un asunto concreto. El proceso se desarrolla de manera continua y se estructura en tres etapas principales: la identificación de estudios pertinentes, la evaluación de su calidad y el análisis detallado de los trabajos seleccionados, todo ello en coherencia con los objetivos de la investigación (Sgarbossa et al., 2022).

Un elemento significativo es la implementación de un protocolo previamente establecido, fundamentado en criterios de inclusión y exclusión. Estos estándares aseguran la calidad y relevancia de las investigaciones escogidas, lo que permite disminuir el sesgo en la información examinada. Además, desde el comienzo establecen el objetivo de la búsqueda y facilitan la selección de los documentos. Por lo tanto, esta etapa es crucial ya que garantiza que las investigaciones escogidas sean las más pertinentes para tratar el tema de interés. La detección de investigaciones se fundamenta en fuentes de datos fiables y complementarias, tales como Scopus, Redalyc, Dialnet y Google Académico.

Criterios de inclusión

- Artículos publicados exclusivamente entre los años **2013 y 2025**.
- Publicaciones deben estar redactadas en **español** o **inglés** para asegurar un análisis multilingüe.
- Artículos cuya temática principal esté **estrictamente alineada con los objetivos de la investigación**, según los parámetros establecidos en la búsqueda inicial.

Criterios de exclusión

- Artículos cuyo contenido no se relacione directamente con el tema de investigación.
- Trabajos que hayan sido publicados fuera del rango temporal establecido para la búsqueda.

Seguidamente, en la Figura 1 se muestra la estructura gráfica de la metodología donde pueden apreciarse tres momentos, siendo el primero la identificación de estudios relevantes relacionados con la temática de investigación. El segundo, la evaluación de los estudios y el tercer momento, el examen de los estudios seleccionados.

Figura 1.

Estructura gráfica de la metodología



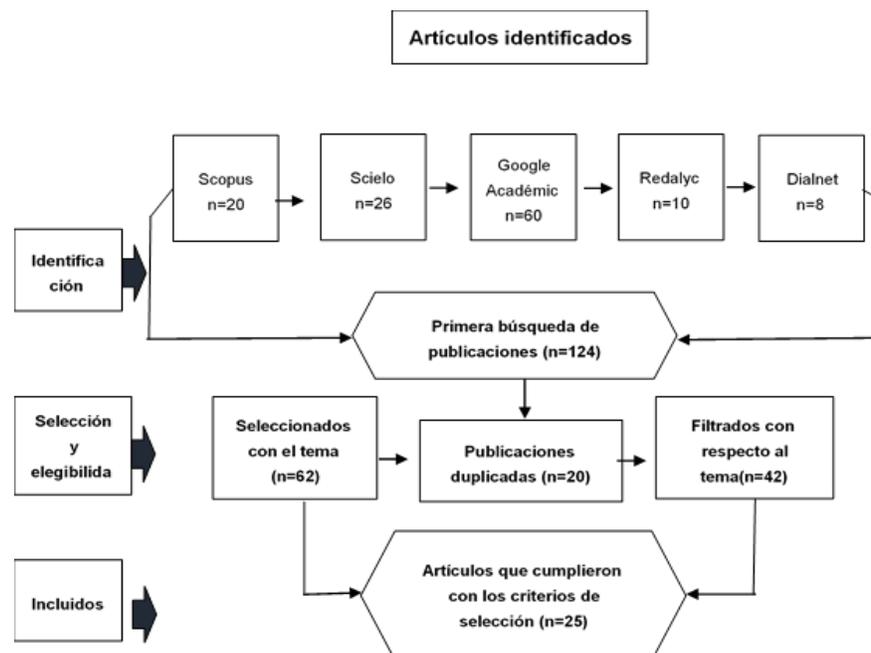
Fuente: a partir de Sgarbossa, et al. (2022).

Así las cosas, en la Figura 2 se evidencia el proceso de búsqueda y selección de fuentes bibliográficas en diversas plataformas tales como Scopus, Scielo, Google Académico, Redalyc y Dialnet de donde se obtuvieron 124 publicaciones referidas a la transposición didáctica y el pensamiento variacional, siendo este primer paso la

fase de identificación, cuyo propósito es recolectar la mayor cantidad de investigaciones relevantes. Seguidamente, en la fase de selección, fueron eliminadas 20 publicaciones duplicadas, resultando en 62 estudios con una primera exposición temática. Después, se aplicó un filtro más minucioso, orientando la pertinencia, la actualidad y la calidad metodológica de los textos, que llevó a obtener 42 documentos alineados con el objeto de estudio.

Al final en la fase de elegibilidad e inclusión se establecieron criterios claros (teóricos, metodológicos y contextuales) que permitieron seleccionar 25 artículos definitivos que fueron considerados como base empírica y teórica para trabajar las categorías y las subcategorías de análisis de la investigación, se trató de una depuración que permitió garantizar validez teórica, coherencia metodológica y pertinencia contextual

Figura 2.
Proceso de filtrado de artículos académicos



Nota: en la figura se muestran los aspectos que se tomaron en cuenta para la descripción de la revisión sistemática que se realizó de los estudios previos relacionados con la investigación.



A continuación, se muestra la ecuación de búsqueda, lo que simplificó la adquisición de artículos pertinentes para fortalecer este estudio:

("Transposición Didáctica" OR "Transposición pedagógica") AND ("Pensamiento Variacional" OR "Razonamiento Matemático") AND ("Enseñanza" OR "Educación") AND ("Revisión sistemática" OR "Estudio documental").

Seguidamente se explican los elementos de la ecuación:

- ("Transposición Didáctica" OR "Transposición pedagógica". Estos términos se incorporan con el operador OR para cubrir tanto el nombre específico como los términos asociados. Esto facilita la captación de investigaciones que puedan tratar el concepto con diversas denominaciones.
- ("Pensamiento Variacional" OR "Razonamiento Matemático"). Se emplean palabras alternativas para el mismo concepto, asegurando una exploración más exhaustiva. El pensamiento matemático es un componente del pensamiento variacional, así que su incorporación expande su amplitud.
- ("Enseñanza" OR "Educación"). Estos conceptos posibilitan enfocar la investigación en el campo pedagógico, garantizando que los estudios sean pertinentes para el entorno educativo.
- ("Revisión sistemática" OR "Estudio documental"). Se define el diseño de la investigación, restringiendo los hallazgos a investigaciones que empleen estos métodos.
- OR: Amplía la búsqueda incluyendo sinónimos o términos relacionados.
- AND: Restringe la búsqueda para que incluya todos los términos a la vez.

Con la finalidad de visualizar el proceso de búsqueda de artículos, a continuación, se presenta la representación gráfica que inicia con la identificación de palabras clave, seguidamente la selección de las bases de datos, posteriormente, la aplicación de operadores Booleanos, lo que facilitó la compilación de los estudios para finalizar con el análisis de resultados (Figura 3).

Figura 3.

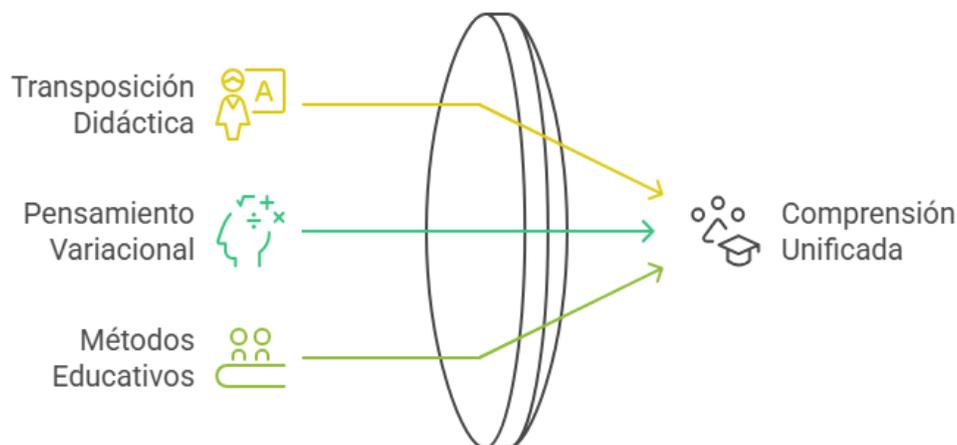
Representación gráfica de la ecuación de búsqueda de artículos



La Figura 4 muestra la representación gráfica de las palabras clave utilizadas para la búsqueda, tales como: transposición didáctica, pensamiento variacional y métodos educativos, las cuales permitieron realizar la comprensión unificada de la temática investigada.

Figura 4.

Representación gráfica de los elementos clave de la búsqueda





Es oportuno anunciar que la presencia de estudios colombianos en la revisión sistemática se debe a diferentes factores concomitantes de carácter científico, contextual y metodológico. En primer lugar, Colombia ha tenido en la última década un crecimiento importante en el campo de la didáctica de las matemáticas, sobre todo, en la investigación relacionada con el pensamiento variacional y la transposición didáctica, en diferentes niveles educativo. Esta producción científica se evidencia en el incremento de los estudios que se encuentran indizados en fuentes tales como Scopus, Redalyc, o Dialnet, y que se ajustan a los criterios de inclusión establecidos para la revisión (idioma, temática relevante, marco temporal y perspectiva metodológica).

Además, dado el gran contexto de investigaciones que tratan de la problemática rural, el modelo de Escuela Nueva y las prácticas de aula multigrado del sistema educativo colombiano, permite realizar un análisis más ajustado a la realidad latinoamericana. Y el hecho de que sean estudios colombianos no atenta contra el sesgo; en definitiva, los estudios en dicho país ofrecen una mirada situada y enriquecida de cómo se lleva a cabo la transposición didáctica en distintos contextos y socavan las estrategias innovadoras para conseguir que el pensamiento variacional adquiera protagonismo desde la edad preescolar hasta la educación superior. Por lo tanto, el hecho de que haya predominado en este estudio, de investigaciones realizadas en Colombia potencia la solidez de la revisión al brindar un cuerpo documental extenso y característico de la renovación pedagógica que está teniendo lugar en la región.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo a partir de la información recopilada manualmente por la investigadora, basada en los artículos seleccionados mediante la metodología PRISMA. Para ello, se construyó una matriz que integró variables claves orientadas a responder las preguntas de investigación. Las variables incluyeron: título de la revista, cuartil, año de publicación, número total de citas, instituciones participantes y número de países involucrados. La información fue organizada mediante tablas de frecuencia y gráficos estadísticos. Las tablas de frecuencia se aplicaron a las variables como instituciones educativas, y países, con el fin de identificar patrones relevantes en la distribución de citas.

Desarrollo y discusión

Selección de artículos siguiendo la metodología PRISMA

La selección de artículos siguiendo la metodología PRISMA, facilitó la información necesaria de la cual se pudo extraer similitudes y diferencias entre autores agrupados por temas comunes para relacionarlos, tales como: Transposición didáctica (TD), Pensamiento variacional (PV) y Mejora de la práctica pedagógica y la formación docente, tal como se describe en los párrafos sucesivos:

- Transposición didáctica (TD): diversos autores la reflejan como un concepto esencial en la enseñanza de las matemáticas. A la vez coinciden en el requerimiento de adaptar el conocimiento matemático para su aprendizaje. Tal es el caso de investigadores como Charris y Ortiz (2020) y Guevara (2021) señalan que la TD es una herramienta que coadyuva a la superación de métodos usuales y promover el aprendizaje significativo. Por su parte, Hernández (2020), López y Pérez, aun cuando estudian la TD pero dirigida hacia la práctica docente universitaria y la enseñanza de las matemáticas. Dentro de las diferencias, Heidi y Chevallard (2024) se centran en la TD para funciones cóncavas y convexas, destacando la ausencia de un marco referencias en la capacitación docente. Mientras que, López y Pérez (2022) señalan la TD en la docencia universitaria y su la percepción de los estudiantes.

Para Scheiner et al. (2022), sugieren una metáfora de la ingeniería ecológica como una opción ante las tradicionales, invitando a la preparación de las matemáticas, lo que implica la transformación del contexto de enseñanza. Guevara (2021) orienta la TD para el aprendizaje significativo en módulos de atención en educación superior. Por su parte Hernández (2020) relaciona la TD en el eje número, álgebra y variación, identificando en textos de matemáticas de primaria, contradicciones y limitaciones. Charris y Ortiz (2020) orientan su estudio a la TD en la enseñanza de la adición con números decimales, observándola como una estructura sistemática de conceptos y herramientas metodológicas. En cuanto a Sosa y Santos (2019) analizan la TD desde la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) en lecciones de expresiones numéricas; mientras que, Grawieski y Fraga (2013) proponen una TD que propicia la reflexión y el debate.

- Pensamiento variacional (PV): se encontró similitudes en los estudios de Núñez (2025), Posada (2023), Contreras (2023), Contreras et al. (2019), Mateus y Moreno (2020), Villalobos y Melo (2018), Dávila (2018), Maldonado (2018), Barajas et al. (2018), Guarumo (2018), Popayán y Castillo (2017),



Correa (2017), Báez et al. (2016), Cabezas y Mendoza (2016), y Vrancken y Engler (2014) quienes en sus estudios sobre el desarrollo del pensamiento variacional, refieren cómo fomentarlo y las dificultades asociadas. Como diferencias, se tiene que, Núñez (2025) aborda el PV en cuanto a estudiantes de secundaria a través de la conexión entre las matemáticas con un laboratorio sobre funciones lineales. Posada (2023) analiza la aproximación del PV en libros de matemáticas del grado décimo en los cuales observa disparidad entre las editoriales.

Para Contreras (2023) en su análisis destaca la necesidad de fortalecer la formación docente. Mientras que Llanos et al. (2023) señalan el desarrollo de habilidades matemáticas mediante la TD en estudiantes de primaria. También Contreras et al. (2019) difiere de los autores puesto que va hacia la intervención pedagógica para el fomento del PV en niños de básica primaria. Mateus y Moreno (2020) se enfocan en el PV para la enseñanza de nociones preliminares de cálculo en educación básica. Según Villalobos y Melo (2018) desarrollan el PV a partir de la resolución de problemas no rutinarios. En cambio, Dávila (2018) se enfoca en PV en estudiantes de secundaria mediado por GeoGebra. Así mismo, Maldonado (2018) propone una estrategia didáctica basada en la caracterización de errores para desarrollar el PV en la solución de ecuaciones en la primaria.

Según Barajas et al. (2018) examinan las deficiencias surgidas al resolver problemas de variación. Guarumo (2018) estudia la didáctica del PV y los sistemas algebraicos en instituciones indígenas. De igual modo, Popayán y Castillo (2017) reconocen la didáctica y la enseñanza del PV. Mientras que, Correa (2017) se basa en el fortalecimiento del PV en la función lineal en estudiantes de grado décimo. En tanto que Báez et al. (2016) plantea acciones para el desarrollo del PV en estudiantes de ingeniería. Para Cabezas y Mendoza (2016) fue de importancia las manifestaciones emergentes del PV en estudiantes de cálculo inicial. Vrancken y Engler (2014) muestran una inducción a la derivada desde la variación y el cambio.

- Mejora de la práctica pedagógica y la formación docente. En este grupo temático se encontró que hubo similitud en los estudios de: López y Pérez (2022) y Valencia (2019) puesto que en sus estudios tratan sobre la mejora de la práctica docente. Contreras (2023) también propone que es posible mejorar las prácticas pedagógicas a través de la actualización del modelo de Escuela Nueva y el fortalecimiento de la capacitación docente. Por su parte, Llanos et al. (2023) plantean la necesidad de promover la capacitación docente con estrategias novedosas y aplicadas.



Diferencias: Valencia (2019) reconoce diversidades en la interpretación y aplicación de elementos pedagógicos en la formación universitaria según el campo disciplinario.

De igual forma, los estudios se agruparon destacando la cantidad de autores por temas comunes, a continuación, se señalan:

- Transposición Didáctica (TD): 8 autores. Heidi y Chevallard (2024), López y Pérez (2022), Scheiner et al. (2022), Guevara (2021), Charris y Ortíz (2020), Hernández (2020), Sosa y Santos (2019) y Grawieski y Fraga (2013).
- Desarrollo del Pensamiento Variacional (PV): 15 autores. Núñez (2025), Posada (2023), Contreras (2023), Contreras et al. (2019), Mateus y Moreno (2020), Villalobos y Melo (2018), Dávila (2018), Maldonado (2018), Barajas et al. (2018), Guarumo (2018), Popayán y Castillo (2017), Correa (2017), Báez et al. (2016), Cabezas y Mendoza (2016) y Vrancken y Engler (2014).
- Mejora de la Práctica Pedagógica y Formación Docente (General): 3 autores. Contreras (2023), Llanos et al. (2023) y Valencia (2019).

Además, se resalta la considerable alta proporción de los estudios colombianos con un total del 56 % de los documentos revisados, lo que obedece a la necesidad de dirigir el análisis a contextos educativos concretos del ámbito latinoamericano, en particular en el que el pensamiento variacional ha sido desarrollado desde las perspectivas curricular, institucional y pedagógica. Dado que esta investigación busca entender la materialización de la adaptación didáctica en la enseñanza del razonamiento variacional, fue prudente priorizar fuentes que ejemplifiquen las maneras en que los planes de estudio, la formación docente y las instituciones funcionan en los contextos educativos donde esta noción ha sido más ampliamente aplicada.

En particular, Colombia ha avanzado hacia la referencia regional en la implementación de modelos como Escuela Nueva, Aula Multigrado o enfoques didácticos procedentes del pensamiento lógico-matemático, con políticas explícitas como los Lineamientos Curriculares del MEN (2006), la Política Pública de Fomento a la Lectura y a la Escritura (2020) y la política de incluir el enfoque por competencias en la educación básica. Esta riqueza de la normativa ha sido alimentada por la producción de investigación incesante desde universidades pedagógicas y redes de educación matemática, las cuales suponen una consistencia para estudiar el fenómeno de la transposición didáctica en términos situados, críticos y comparativos. (Charris y Ortíz, 2020)

Igualmente, en esta línea se priorizó la literatura que recoge evidencia empírica en aulas reales, en especial rurales e indígenas, donde se enseña el pensamiento



variacional mediado por estrategias contextualizadas. Este criterio responde al enfoque que sigue la revisión sistemática, centrado en los modelos de enseñanza que tiene un impacto práctico y pedagógico en contextos diferentes y socialmente implicados.

De otro lado, con respecto a la selección de artículos siguiendo la metodología PRISMA, en la Tabla 1 se puede observar un resumen de los artículos analizados con sus principales resultados y conclusiones.

Tabla 3.

Resumen y conclusiones clave de los artículos analizados siguiendo la metodología PRISMA

No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
1	Núñez (2025) Pensamiento variacional en estudiantes colombianos de secundaria desencadenado por conexiones matemáticas en un laboratorio sobre funciones lineales	Colombia	Scopus	Los hallazgos revelaron un progreso considerable en el pensamiento variacional de los estudiantes, quienes lograron establecer vínculos entre diversas variables. Además, pudieron utilizar ilustraciones, procedimientos y metáforas para comprender de manera más profunda los significados de la función lineal.	Las actividades matemáticas empleadas fomentaron las relaciones entre ella y el razonamiento variacional en torno a la función lineal y sus aplicaciones. Esto evidencia la importancia de diseñar tareas centradas en el concepto de función lineal que permitan a los estudiantes interactuar con sus diversas representaciones
2	Heidi Strømskag & Yves Chevallard (2024) La transposición didáctica	Francia	Scopus	A través del análisis de la transposición, se ha observado cómo la enseñanza de funciones cóncavas/convexas carece de un esquema estructural claro en la educación secundaria, lo que impacta la comprensión y aplicación de estos conceptos matemáticos.	En respuesta a esta problemática, se ha desarrollado el concepto de arqueorganización para funciones cóncavas/convexas, como un posible marco de referencia para las instituciones de formación docente.
3	Posada (2023) Un estudio didáctico sobre el abordaje del pensamiento variacional en los textos de matemáticas de los grados 10° en Colombia	Colombia	Google Académico	El estudio reveló una notable disparidad en el enfoque educativo del pensamiento variacional entre las diferentes editoriales que operan en Colombia. Se identificaron dificultades en la vinculación de las actividades sugeridas con las propuestas y orientaciones del Ministerio	A pesar de los esfuerzos de algunas editoriales por reforzar los procesos generales descritos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (LCM), la enseñanza del pensamiento variacional aún presenta deficiencias.



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
				de Educación Nacional (MEN) respecto al pensamiento variacional. Además, se observó una limitada profundización en procesos clave como la modelación y la generalización,	
4	Contreras (2023) El Proceso de Enseñanza del Pensamiento Variacional en Tercer Grado de Enseñanza Básica	Colombia	Google Académico	Los hallazgos más destacados indican que la enseñanza del Pensamiento Variacional en tercer grado se fundamenta en las directrices establecidas por el Ministerio de Educación Nacional. Estas pautas son utilizadas por las instituciones para elaborar sus programas y currículos de acuerdo con el contexto educativo, particularmente en el modelo de Escuela Nueva o Aula Multigrado para escuelas rurales. Además, se evidenció que los docentes de matemáticas poseen un conocimiento disciplinar esencial sobre este pensamiento.	se deduce que es posible mejorar las prácticas pedagógicas mediante la actualización del modelo de Escuela Nueva. Se hace evidente la necesidad de fortalecer la capacitación específica de los maestros como un soporte fundamental para mejorar la instrucción y la comprensión de este pensamiento, promoviendo una enseñanza más efectiva y contextualizada.
5	Llanos et al. (2023) Desarrollo del pensamiento matemático desde la transposición didáctica: un enfoque globalizado	Colombia	Google Académico	los docentes en formación poseen conocimientos teóricos sobre epistemología, pedagogía y didáctica, pero presentan dificultades en la aplicación práctica de estrategias para fomentar el razonamiento lógico-matemático en niños de nivel primario. Asimismo, se identificó que las herramientas tradicionales de enseñanza no son suficientes para estimular y contextualizar el aprendizaje matemático en el aula. Durante la implementación del modelo DAE (<i>Me Descubro-Aprendo-Enseño</i>), se observó la aparición de habilidades de pensamiento	Los hallazgos sugieren que la capacitación docente debe fortalecerse con estrategias más dinámicas y aplicadas, permitiendo que los futuros educadores participen activamente en la enseñanza del pensamiento lógico-matemático



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
				lógico-matemático en los docentes en capacitación	
6	López y Pérez (2022) Docencia universitaria y transposición didáctica. Estudio de percepción	Ecuador	Redalyc	Los hallazgos revelaron que la transposición didáctica tiene un impacto significativo en diversas dimensiones de la práctica pedagógica universitaria. Se identificó que los alumnos perciben mejoras en la estrategia pedagógica, la forma en que se transmite el saber, la valoración de los contenidos, la comunicación dentro del aula, la motivación para el aprendizaje, el establecimiento de metas académicas y la comprensión del modelo educativo	El estudio evidencia la relevancia de la transposición didáctica en la formación universitaria, destacando su papel en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. Se concluye que su correcta implementación favorece la conexión entre el conocimiento teórico y práctico, permitiendo a los estudiantes desarrollar una visión más integral de su formación. Además, se resalta la necesidad de reforzar estrategias pedagógicas innovadoras que promuevan una enseñanza más participativa y contextualizada.
7	Scheiner et al. (2022)	España	Scopus	Se identificaron tres enfoques principales: el desempaqueado, originado en la escuela angloamericana de reducción pedagógica; la elementalización, propia de la escuela alemana de reconstrucción didáctica; y la recontextualización. Estas metáforas permiten reflexionar sobre el modo en que se adapta el conocimiento matemático para su instrucción, mostrando que la preparación de las matemáticas tiende a ser un proceso unilateral de adaptación de los saberes.	Si bien las metáforas tradicionales han sido útiles para comprender el proceso de enseñanza de las matemáticas, el artículo propone una alternativa más holística: la metáfora de la ingeniería ecológica. Esta concepción sugiere que la preparación de las matemáticas para la instrucción no solo implica la adaptación del conocimiento, sino también la modificación del entorno en el que se enseña. Así, se plantea un enfoque dinámico y flexible que considera tanto la transformación del saber como la evolución de las condiciones educativas en las que se desarrolla el proceso de enseñanza.
8	Guevara (2021)	Colombia	Dialnet	evidenció progresos significativos en el aprendizaje de los estudiantes mediante la	Los hallazgos destacan la importancia de la transposición didáctica como herramienta para superar



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
	Transposición Didáctica para el Aprendizaje Significativo en la Formación Integral de Estudiantes de Educación Superior			aplicación de la transposición didáctica en el módulo de atención nutricional para gestantes y neonatos enfermos	metodologías convencionales y fomentar un aprendizaje significativo en educación superior. Se concluye que este enfoque posibilita la construcción didáctica centrada en la resolución de problemas y el trabajo participativo con autonomía, mediado por el docente. Asimismo, la creación de secuencias didácticas y la matriz de integración en la transposición didáctica contribuyen a la consolidación del conocimiento educativo, promoviendo una enseñanza más efectiva y contextualizada en el ámbito de la salud y otras disciplinas académicas
9	Charris y Ortíz (2020) La transposición didáctica en la enseñanza de la adición con números decimales en quinto grado a través del pensamiento numérico – variacional.	Colombia	Google Académico	Se identificaron tres interpretaciones clave de la didáctica en la enseñanza. En primer lugar, como una estructura sistemática de conceptos, metas y acciones orientadas a la apropiación del conocimiento. En segundo lugar, como un conjunto de herramientas metodológicas utilizadas en la enseñanza para fortalecer el desarrollo de habilidades matemáticas y el razonamiento lógico dentro de la programación curricular. Finalmente, como el arte de instruir, describir y analizar una disciplina científica, donde la enseñanza se concibe como un proceso enriquecedor basado en la creatividad y la sensibilidad	determinó que la transposición didáctica influye significativamente en la planificación de la instrucción, especialmente cuando se complementa con el pensamiento matemático para hacer comprensibles los procesos educativos. La didáctica, vista como un arte, se orienta hacia la construcción de experiencias de aprendizaje significativas que van más allá de la simple transmisión de conocimientos. En este sentido, se resalta la importancia de fortalecer estrategias metodológicas que permitan a los docentes generar procesos educativos sostenibles y adaptables a los cambios en el contexto académico
10	Hernández (2020)	México	Google Académico	El análisis identificó dos momentos clave en la transposición didáctica	las estrategias pedagógicas utilizadas por las docentes deben ser revisadas y



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
	Transposiciones didácticas del eje Número, álgebra y variación en el Libro de Texto Gratuito de Matemáticas 1° de primaria 2017			aplicada a la enseñanza de las matemáticas en primer grado. En el primer momento, que ocurre en la noosfera, se evidenció un enfoque educativo híbrido con contradicciones y antagonismos en las propuestas del Libro de Texto Gratuito Matemáticas Primer grado (LTG-M1°), lo que genera dificultades para su implementación en el aula. En el segundo momento, correspondiente a la práctica docente, se observó que las modificaciones realizadas por los profesores en el sistema educativo están condicionadas por problemas cognitivos de los estudiantes y limitaciones institucionales, afectando la enseñanza y el aprendizaje matemático.	ajustadas para garantizar una mejor aplicación de la transposición didáctica en el proceso de enseñanza. La presencia de contradicciones en los materiales educativos y las dificultades cognitivas de los estudiantes evidencian la necesidad de un enfoque más coherente y estructurado que permita una integración efectiva del conocimiento matemático. Asimismo, las limitaciones institucionales requieren atención para mejorar las condiciones en que se enseña y aprende matemáticas en el nivel primario.
11	Contreras et al. (2019) Intervención pedagógica tendiente a desarrollar el pensamiento variacional en estudiantes de educación básica primaria	Colombia	Scopus	El estudio reveló que ciertas intervenciones pedagógicas permitieron a los alumnos de quinto grado desarrollar habilidades de abstracción y modelación algebraica para la resolución de problemas matemáticos. Se observó que los estudiantes pudieron formular ecuaciones y utilizar recursos como tablas y gráficos para interpretar y solucionar situaciones matemáticas. Estos hallazgos confirman que el pensamiento variacional puede fomentarse desde la educación primaria, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos más complejos en etapas posteriores de aprendizaje.	La implementación de estrategias pedagógicas adecuadas, alineadas con el contexto educativo, puede potenciar el desarrollo del pensamiento variacional sin restringir la creatividad matemática de los estudiantes. La enseñanza de este enfoque desde los primeros años permite vincularlo con el entorno de los alumnos, promoviendo una comprensión más profunda de la matemática aplicada. Además, el desarrollo de proyectos transversales y la evaluación continua de las intervenciones pedagógicas favorecen el fortalecimiento del razonamiento matemático desde edades tempranas.



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
12	Mateus y Moreno (2020) Desarrollo del Pensamiento Variacional para la Enseñanza de Nociones Preliminares de Cálculo. Una Experiencia de Clase en la Educación Básica	Colombia	Scopus	El estudio reveló que ciertas intervenciones pedagógicas permitieron a los alumnos de quinto grado desarrollar habilidades de abstracción y modelación algebraica para la resolución de problemas matemáticos. Se observó que los estudiantes pudieron formular ecuaciones y utilizar recursos como tablas y gráficos para interpretar y solucionar situaciones matemáticas.	la implementación de estrategias pedagógicas adecuadas, alineadas con el contexto educativo, puede potenciar el desarrollo del pensamiento variacional sin restringir la creatividad matemática de los estudiantes
13	Sosa y Santos (2019) Una lectura bajo el prisma de la teoría antropológica de la didáctica sobre una lección de expresiones numéricas	Brasil	Scielo	El análisis del mapa de la lección evidenció la relevancia de ciertos componentes alineados con la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD), los cuales pueden ser modelados bajo sus pautas	El estudio resalta la importancia de examinar el impacto de la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) en la enseñanza de expresiones numéricas, proponiendo rutas de investigación que pueden contribuir al desarrollo de la Didáctica de las Matemáticas. Se concluye que futuras investigaciones deben considerar tanto las dimensiones ostensivas como no ostensivas asociadas a las expresiones numéricas, dado que se identificó un elemento parsimonioso en relación con la estructura del conocimiento transmitido.
14	Villalobos y Melo (2018)	Chile	Scopus	El estudio identificó diferencias en la interpretación y aplicación de elementos pedagógicos en la enseñanza universitaria, dependiendo del campo disciplinario: ciencias experimentales, ciencias sociales y ciencias sanitarias. Sin embargo, se evidenció que los docentes carecen de una justificación teórica clara sobre los beneficios de estos elementos en el proceso de	a enseñanza universitaria no debe basarse exclusivamente en la reproducción del conocimiento profesional, sino que debe integrar modelos pedagógicos que favorezcan el desarrollo del pensamiento crítico y la contextualización del saber en la educación superior.



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
				enseñanza. Además, se observó una tendencia a la reproducción cultural del conocimiento profesional en el desarrollo de la labor educativa, lo que limita la incorporación de enfoques pedagógicos innovadores.	
15	Valencia (2019) Desarrollo del pensamiento variacional en el grado 3° a partir de la resolución de problemas no rutinarios	Colombia	Google Académico	Las actividades interactivas e innovadoras, como el uso de objetos educativos para identificar variables, fueron especialmente efectivas en el primer conjunto de actividades. Este enfoque evidenció la importancia de involucrar estrategias que fomenten el desarrollo del pensamiento variacional en el aula.	La combinación de enfoques teóricos y herramientas didácticas innovadoras contribuye a una enseñanza más efectiva, permitiendo a los niños desarrollar habilidades matemáticas con mayor profundidad y comprensión
16	Dávila (2018) Desarrollo de pensamiento variacional en estudiantes de secundaria, mediado por GeoGebra	Colombia	Google Académico	Se observaron avances significativos en el fortalecimiento de los procesos generales del pensamiento variacional, ya que los estudiantes aplicaron diversas representaciones semióticas en la solución de los problemas planteados. Además, se destacó un alto nivel de interés y compromiso por parte de los alumnos durante la ejecución de las actividades, impulsado por la integración de herramientas TIC en el proceso de aprendizaje.	Las representaciones semióticas desempeñan un papel clave en la construcción del conocimiento matemático, permitiendo una comprensión más profunda de los conceptos
17	Maldonado (2018) Estrategia didáctica basada en la caracterización de errores para desarrollar el pensamiento variacional en la solución de ecuaciones de primer grado con una incógnita en	Colombia	Google Académico	El razonamiento variacional se fundamenta en la organización estructurada del pensamiento para la resolución de problemas, siguiendo diversas etapas clave. Estas incluyen la elaboración de un modelo mental, donde se conceptualiza la estrategia inicial; la puesta en marcha del modelo, en la que se aplica la metodología	La aplicación de estas etapas fortalece el pensamiento variacional y su integración en el razonamiento lógico, proporcionando herramientas para abordar situaciones de cambio y variabilidad con mayor precisión y eficiencia



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
	estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Santa Ana de San Sebastián de Mariquita			establecida; la contrastación de los resultados con el procedimiento modelado, permitiendo evaluar la precisión de la solución; y finalmente, la revisión del modelo, donde se ajustan los enfoques según los aprendizajes obtenidos en el proceso.	
18	Barajas et al. (2018) Análisis de dificultades surgidas al resolver problemas de variación	Colombia	Redalyc	El análisis de las respuestas permitió identificar dificultades específicas en la resolución de problemas que requieren pensamiento variacional. Se caracterizaron obstáculos vinculados con distintos procesos matemáticos, lo que evidenció que algunos alumnos presentan limitaciones en la abstracción y modelización de situaciones de cambio y variabilidad.	la enseñanza del pensamiento variacional debe integrar estrategias adaptadas a los tipos de dificultades detectadas, promoviendo una mayor comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en diversos contextos
19	Guarumo (2018) Didáctica del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos en instituciones indígenas del resguardo Escopetera y Pirza, Riosucio, Caldas	Colombia	Redalyc	Se observaron avances en la detección y reconocimiento de la variación en distintos contextos, la modelación y aplicación de representaciones semióticas, la creación, contrastación y aplicación de procedimientos analíticos, y la conexión del pensamiento variacional con otras formas de razonamiento matemático.	El pensamiento variacional se vincula de manera significativa con otras formas de pensamiento: el numérico, el aleatorio y el métrico-espacial
20	Popayán y Castillo. (2017) Situación didáctica y enseñanza del pensamiento variacional	Venezuela	Redalyc	La teoría de las situaciones didácticas resultó ser un proceso que fortalece el trabajo con los estudiantes cuando los descubrimientos obtenidos en la resolución de problemas matemáticos son institucionalizados dentro del ámbito académico. Además, se observó que estas situaciones fomentan el compromiso de los	Los hallazgos resaltan que la Teoría de las Situaciones Didácticas contribuye significativamente al desarrollo de competencias matemáticas, organizadas en tres fases: inicial, subsiguiente y final. En la fase inicial, se establece el concepto y la dirección de las actividades matemáticas, asegurando su



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
				estudiantes, fortalecen el liderazgo, mejoran la actitud hacia el trabajo colaborativo y optimizan la disciplina en la realización de actividades matemáticas.	contextualización dentro del entorno educativo. En la fase subsiguiente, los estudiantes profundizan en los procesos matemáticos con una complejidad creciente, estimulando la participación activa y el compromiso cognitivo. Finalmente, la fase de evaluación permite el seguimiento y control de los procesos, consolidando el aprendizaje y su aplicabilidad en futuras situaciones matemáticas.
21	Correa (2017) Fortalecimiento del Pensamiento Variacional Enfocado en el Manejo de la Función Lineal en el Área de Matemáticas en Estudiantes de Grado Décimo de la Institución Educativa Centro de Comercio Mediante la Utilización de Estrategias Didácticas.	Colombia	Google Académico	Se evidenció que los alumnos mostraron mayor interés y participación, optimizando la organización del tiempo dedicado al análisis de los temas tratados. Asimismo, los estudiantes demostraron un nivel más profundo de comprensión, formulando preguntas que reflejaban tanto el entendimiento de los ejes temáticos como su interés por ampliar el conocimiento más allá de lo expuesto en clase.	la autoevaluación y la coevaluación transforman el proceso de enseñanza en una reflexión constante, en la que los estudiantes asumen un rol activo en la gestión de su aprendizaje. Este enfoque fomenta habilidades metacognitivas que les ayudan a reconocer sus debilidades y fortalezas, permitiendo una mejora continua en su desarrollo académico
22	Báez et al. (2016) Propuesta de tareas para el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de ingeniería	Chile	Scopus	Se observó que los niveles de relación y deducción formal fueron significativamente más altos en el grupo experimental, en comparación con el grupo control que utilizó enfoques convencionales.	La implementación de actividades pedagógicas innovadoras permite a los estudiantes mejorar su capacidad de análisis y su rendimiento en matemáticas. Además, se recomienda continuar explorando metodologías que potencien la relación entre la teoría matemática y su funcionalidad práctica en el contexto educativo de la ingeniería.



No.	Autor/Año/Título	País	Revista	Resumen de resultados	Resumen de conclusiones
23	Cabezas y Mendoza (2016) Manifestaciones Emergentes del Pensamiento Variacional en Estudiantes de Cálculo Inicial	Chile	Redalyc	Se observó que el pensamiento variacional es un proceso mental activo que permite generar secuencias de imágenes mentales no ostensivas, las cuales se perfeccionan mediante la visualización hasta construir un modelo mental de la situación.	El pensamiento variacional implica la creación de estrategias, métodos de razonamiento y estructuras lingüísticas que facilitan el estudio y análisis del cambio y la variación. Este enfoque fortalece la capacidad de los alumnos para comprender la dinámica de los conceptos matemáticos y su aplicación en distintos contextos.
24	Vrancken y Engler (2014) Una Introducción a la Derivada desde la Variación y el Cambio: resultados de una investigación con estudiantes de primer año de la universidad	Argentina	Scopus	La implementación de la secuencia didáctica en estudiantes de Matemática II en Ingeniería Agronómica facilitó el análisis de escenarios de variación, la caracterización de cambios en magnitudes mediante razones de cambio, y la exploración de la relación entre la pendiente de una curva y la razón de cambio. Además, el uso de diversas representaciones fortaleció el proceso cognitivo de visualización matemática, permitiendo a los estudiantes interpretar de manera más profunda los conceptos involucrados.	El debate sobre los resultados obtenidos es clave para la mejora continua de la secuencia didáctica, permitiendo la optimización de estrategias de enseñanza que refuercen el pensamiento matemático estructural y funcional.
25	Grawieski y Fraga (2013) Roteiros de Aprendizagem a partir da Transposição Didática Reflexiva	Brasil	Redalyc	Se observó que este enfoque incentiva la reflexión y genera un ambiente de investigación que impulsa la participación de los estudiantes, promoviendo el debate y la toma de decisiones sobre su propio aprendizaje.	La combinación de la Exposición Didáctica y la Educación Crítica en Matemáticas mediante la Transposición Didáctica Reflexiva contribuye a una instrucción más significativa y participativa, promoviendo la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque basado en el pensamiento crítico y la investigación.



Resultados estadísticos

En la Tabla 2 se presenta el análisis bibliométrico relacionado con la selección de documentos mediante la metodología PRISMA. Esta tabla está compuesta por nueve columnas distribuidas de la siguiente manera: la primera corresponde al número de documentos, seguida del país de procedencia de los autores (columna 2), la base de datos utilizada para la búsqueda del documento (columna 3), la revista (columna 4), la universidad de afiliación de los autores (columna 5), el departamento adscrito a dicha universidad (columna 6), el número de citas (columna 7) y el cuartil de la revista conforme SCImago Journal Rank (columna 8). La tabla evidencia una alta producción latinoamericana, especialmente colombiana (56 %), concentrada en repositorios y revistas de bajo cuartil (Q3–Q4 o sin indexación), lo que limita su visibilidad e impacto científico.

Solo tres artículos en revistas Q1 (todos publicados en *Educational Studies in Mathematics*) concentran el 96 % de las citas totales, destacando el liderazgo europeo en impacto académico. Scopus es la principal vía hacia publicaciones de alto impacto, mientras que Google Académico y Redalyc predominan en trabajos sin citación. Esta disparidad revela una brecha entre volumen y calidad, subrayando la necesidad de fortalecer la publicación en revistas indexadas de mayor prestigio, promover coautorías internacionales y mejorar la difusión científica para que la producción regional logre mayor reconocimiento global.



Tabla 2

Características bibliográficas y métricas de impacto de 25 estudios sobre transposición didáctica en matemáticas (2013-2025)

No.	Autor (Año)	País	Base de datos	Revista	Universidad	Departamento/ Dependencia	Citas	Cuartil
1	Núñez (2025)	Colombia	Scopus	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)	Universidad del Valle	Departamento de Matemáticas	0	Q4
2	Heidi Strømskaug y Yves Chevallard (2024)	Francia	Scopus	Educational Studies in Mathematics	Institut National de Recherche Pédagogique / NTNU	Departamento de Didáctica de las Matemáticas	4258	Q1
3	Posada (2023)	Colombia	Google Académico	Repositorio institucional	Universidad Pedagógica Nacional	Departamento de Matemáticas y Estadística	0	N/A
4	Contreras (2023)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	Universidad de Antioquia	Departamento de Educación	0	N/A
5	Llanos et al. (2023)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	Universidad de Nariño	Departamento de Ciencias de la Educación	1	N/A
6	López y Pérez (2022)	Ecuador	Redalyc	Revista Iberoamericana de Educación	Universidad Central del Ecuador	Departamento de Ciencias de la Educación	0	Q3
7	Scheiner et al. (2022)	España	Scopus	Educational Studies in Mathematics	Universidad de Granada	Departamento de Didáctica de las Matemáticas	19	Q1
8	Guevara (2021)	Colombia	Dialnet	Revista Española de Pedagogía	Universidad del Tolima	Departamento de Nutrición y Dietética	3	Q4
9	Charris y Ortiz (2020)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	Universidad del Atlántico	Departamento de Educación Básica	0	N/A
10	Hernández (2020)	México	Google Académico	Repositorio académico	SEP México	Dirección General de Materiales Educativos	0	N/A



11	Contreras et al. (2019)	Colombia	Scopus	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)	Universidad del Quindío	Departamento de Matemáticas	1	Q4
12	Mateus y Moreno (2020)	Colombia	Scopus	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)	Universidad Pedagógica Nacional	Departamento de Matemáticas	9	Q4
13	Sosa y Santos (2019)	Brasil	Scielo	Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)	Universidad Federal de Santa Catarina	Departamento de Matemáticas	0	Q3
14	Villalobos y Melo (2018)	Chile	Scopus	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)	Universidad de Chile	Departamento de Educación	28	Q4
15	Valencia (2019)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	Universidad del Valle	Departamento de Educación Básica	0	N/A
16	Dávila (2018)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	Universidad del Tolima	Departamento de Matemáticas y TIC	4	N/A
17	Maldonado (2018)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	I.E.D. Santa Ana	Departamento de Matemáticas	3	N/A
18	Barajas et al. (2018)	Colombia	Redalyc	Revista Electrónica de Investigación Educativa	Universidad de La Guajira	Departamento de Matemáticas	19	Q3
19	Guarumo (2018)	Colombia	Redalyc	Revista Iberoamericana de Educación	Universidad de Caldas	Departamento de Ciencias de la Educación	16	Q3
20	Popayán y Castillo. (2017)	Venezuela	Redalyc	Revista Iberoamericana de Educación	Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)	Departamento de Matemáticas	11	Q3
21	Correa (2017)	Colombia	Google Académico	Repositorio académico	I.E. Centro de Comercio	Departamento de Matemáticas	0	N/A

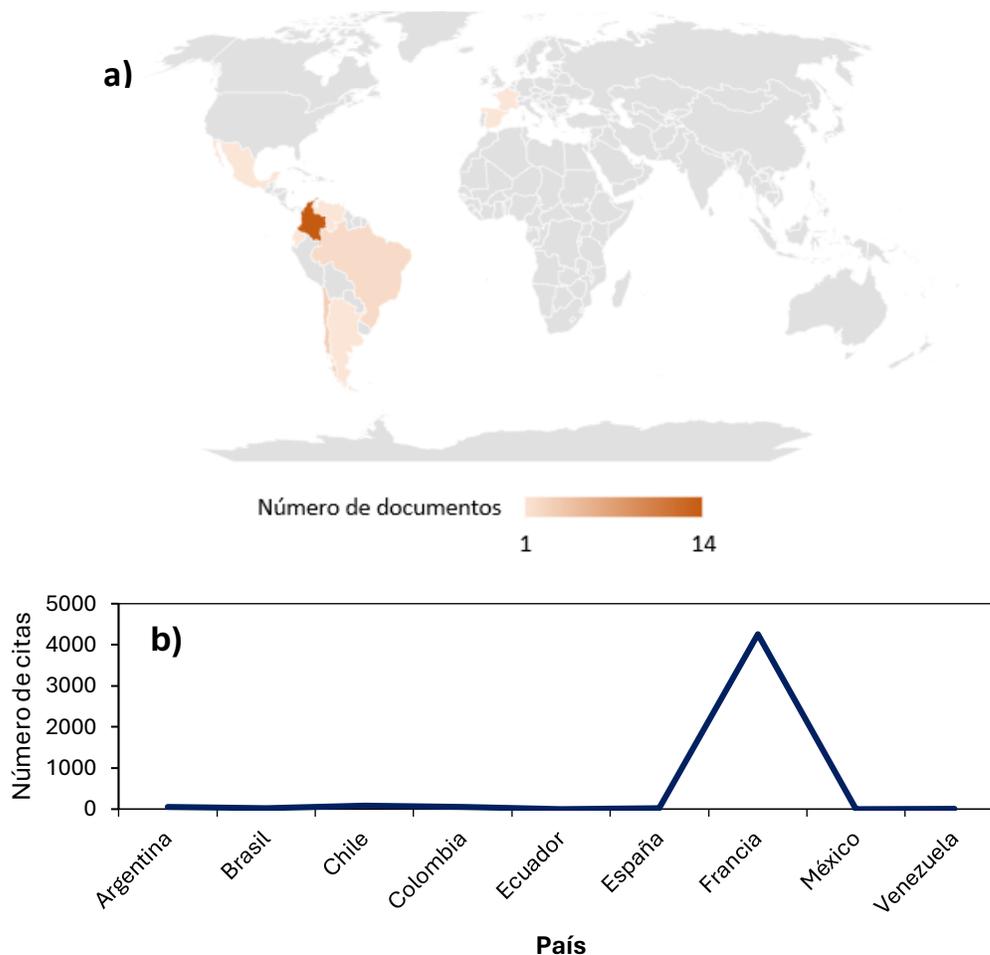


22	Báez et al. (2016)	Chile	Scopus	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)	Universidad de Santiago de Chile	Departamento de Matemáticas	20	Q4
23	Cabezas y Mendoza (2016)	Chile	Redalyc	Revista Iberoamericana de Educación	Universidad de Concepción	Departamento de Matemáticas	34	Q3
24	Vrancken y Engler (2014)	Argentina	Scopus	Educational Studies in Mathematics	Universidad Nacional del Litoral	Departamento de Matemáticas	59	Q1
25	Grawieski y Fraga (2013)	Brasil	Redalyc	Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)	Universidade Estadual Paulista Júlio de	Educación Científica y Tecnológica (IFC) & DMPA-UFRGS.	22	Q3

La Figura 5 muestra la distribución por países del número de documentos (Figura 5 a) y del número total de citas (Figura 5 b). Esta figura muestra un contraste significativo entre volumen de producción y citación por país. Colombia lidera en número de documentos (14), no obstante, con solo 56 citas, lo que indica un bajo impacto promedio por publicación (≈ 4 citas por documento). En cambio, Francia, con un solo artículo, acumula 4.258 citas, representando más del 90 % del total, lo que refleja una alta visibilidad e influencia científica. Chile (3 documentos, 82 citas) y Argentina (1 documento, 59 citas) también destacan por su mayor impacto. Países como Ecuador, México y Venezuela presentan producción baja o nula, mientras que Brasil y España muestran un desempeño intermedio. En conjunto, la figura evidencia una marcada diferencia entre la cantidad de publicaciones y el reconocimiento académico, subrayando la necesidad de fortalecer la calidad y proyección internacional de la producción en países con alta participación, pero bajo impacto como Colombia.

Figura 5

Distribución por países del número de documentos (a) y del número total de citas (b)

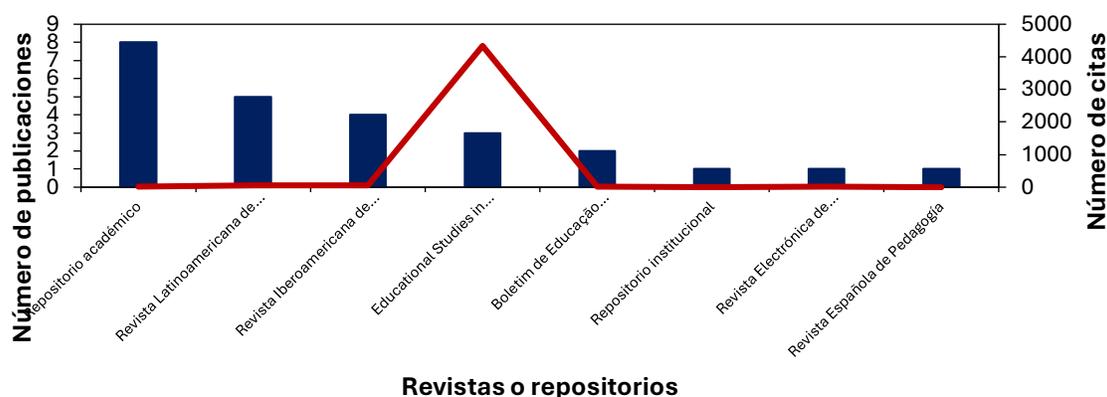


La Figura 6 ilustra la distribución de documentos y citas según revistas o repositorios (2013–2025). Esta Figura revela diferencias marcadas en visibilidad e impacto entre los canales de publicación. *Educational Studies in Mathematics*, con solo 3 artículos, concentra el 94 % de todas las citas (4.336), consolidándose como el medio de mayor impacto. Le siguen la Revista Iberoamericana de Educación (4 documentos, 61 citas) y RELIME (5 documentos, 58 citas), ambas con un buen rendimiento relativo dentro del contexto latinoamericano. En contraste, los repositorios académicos e institucionales, aunque suman 9 documentos, apenas acumulan 8 citas, lo que evidencia su baja repercusión científica. Revistas como

BOLEMA y Revista Electrónica de Investigación Educativa tienen un impacto moderado pese a su menor volumen. En conjunto, la figura destaca que publicar en revistas científicas indexadas (especialmente en Q1) es determinante para lograr mayor reconocimiento académico, a diferencia de los repositorios, cuya difusión e impacto resultan muy limitados.

Figura 6

Distribución de documentos y citas según revistas o repositorios (2013–2025)



Categorías de análisis

Durante el procedimiento de investigación, después de examinar los 25 artículos científicos elegidos, emergieron varias categorías analizadas en base a lo especificado por los autores, como son:

Impacto de la Transposición Didáctica

Según Concuero (2023), la formación y la transposición didáctica demuestran que los profesores en adiestramiento poseen conocimientos restringidos para emplear la transposición didáctica en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. No obstante, la puesta en marcha del modelo DAE (Me Descubro-Aprendo-Enseño) posibilitó significativos progresos en competencias pedagógicas y razonamiento lógico. Este modelo promueve la implicación activa y la reflexión del profesorado, superando métodos convencionales y fomentando tácticas novedosas que potencien habilidades matemáticas en los educandos. También subraya que la capacitación de los profesores enfocada en métodos reflexivos es fundamental para potenciar la calidad del aprendizaje.



En cambio, López y Pérez (2022) estudian el efecto de la transposición didáctica en la práctica de enseñanza universitaria, indicando que promueve la transición entre el conocimiento disciplinar y el conocimiento impartido. Mediante grupos de discusión con estudiantes de Psicología Educativa, reconocieron categorías como la estrategia de enseñanza, la comunicación, la motivación y los modelos de educación. Este enfoque conecta conocimientos teóricos con aplicaciones prácticas, evidenciando cómo la transposición didáctica en el ámbito universitario permite alinear mejor la enseñanza con las necesidades de los estudiantes y los objetivos educativos.

En el ámbito de las ciencias sanitarias, Guevara (2021) evidenció que la transposición educativa sobrepasa los métodos convencionales al incorporar la participación, la autonomía y un aprendizaje relevante. En un curso de nutrición para gestantes y neonatos, se evaluaron habilidades tanto en escenarios presenciales como remotos. Los hallazgos subrayaron avances en el aprendizaje tanto práctico como teórico, favoreciendo una educación completa en ciencias de la salud. De acuerdo con Guevara (2021), esta metodología promueve el desarrollo de habilidades prácticas fundamentales y capacita a los alumnos para retos profesionales.

Estas investigaciones subrayan que la transposición didáctica, al fusionar la reflexión, la innovación y el contexto práctico, ejerce un efecto beneficioso en distintos grados de educación y disciplinas. Desde la educación primaria hasta la educación universitaria, incluyendo campos profesionales como la salud, su implementación robustece la relación entre la teoría y la práctica, potencia las habilidades pedagógicas y promueve aprendizajes de gran relevancia. Estas perspectivas subrayan la importancia de una capacitación pedagógica completa que utilice los beneficios de la transposición para potenciar la enseñanza.

Además, la TD no solo promueve la modificación de la información a los diferentes niveles educativos, sino que también altera la forma en que los profesores organizan sus métodos de enseñanza. De esta manera, se ha observado que la integración de enfoques reflexivos y dinámicos en el proceso de formación docente permite a los instructores tener más libertad para elegir y modificar sus métodos de enseñanza. Esto aumenta la comprensión de los estudiantes sobre el tema y fomenta una mayor conexión con las ideas discutidas al hacer que el aprendizaje sea más contextualizado y significativo. Los maestros son capaces de enfrentar los desafíos educativos de hoy de manera efectiva al revisar y mejorar continuamente sus estrategias de enseñanza basadas en la transferencia de instrucción (Charris y Ortiz, 2020).



Por otro lado, los efectos de la transposición didáctica se sienten más allá de la esfera de influencia individual del docente, como se ve en la creación de comunidades de aprendizaje más cooperativas y comprometidas, el pensamiento crítico y la resolución de problemas desde una variedad de ángulos se mejoran en entornos de aprendizaje que fomentan la discusión colaborativa entre estudiantes y docentes. Al conectar la teoría con las aplicaciones del mundo real, este método coadyuva a que los estudiantes adquieran habilidades analíticas y metodológicas necesarias para el éxito en sus estudios y carreras; de esta manera, se muestra que la transposición pedagógica es un medio para transformar la educación en un proceso más inclusivo, contemplativo y centrado en el alumno, no solo en una técnica para mejorar la instrucción (Guevara, 2021).

Representación y comprensión matemática

De acuerdo con Núñez (2025), la representación y entendimiento de las matemáticas se investigaron mediante un laboratorio que incluyó ocho actividades enfocadas en la noción de función lineal. Estas actividades facilitaron el estudio de diversas representaciones: verbal, cuantitativa, tabular, gráfica y algebraica. El efecto fue palpable, dado que los educandos consiguieron un avance considerable en el pensamiento variacional al crear relaciones entre variables a través de ilustraciones, procedimientos y metáforas. Según el citado autor, esta perspectiva no solo potencia el pensamiento matemático, sino que también fomenta un entendimiento más detallado y contextual del concepto de función lineal, esencial para solucionar problemas prácticos y académicos.

En contraposición, Strømskag y Chevallard (2024) examinaron la fragmentación del saber matemático, identificando que a menudo en el nivel secundario las matemáticas se imparten como bloques de logros desmatematizados, lo que complica la integración conceptual. Adicionalmente, las entidades educativas exhiben una falta de organización praxeológica, lo que ha provocado la formulación de ideas como la arqueorganización para conceptos como funciones cóncavas y convexas. Los escritores indican que la transposición didáctica es un recurso útil para superar estas deficiencias, fomentando estructuras pedagógicas más integradas que mejoren la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Scheiner et al. (2022) aportan al estudio de metáforas en la preparación matemática para la enseñanza, resaltando métodos como el desempaqueado, la elementalización y la reinterpretación del contexto. Estas metáforas, originarias de diversas tradiciones pedagógicas, demuestran cómo modificar los saberes matemáticos para la enseñanza. Adicionalmente, sugieren la metáfora de la ingeniería ecológica como un modelo completo, que toma en cuenta no solo la adaptación del contenido, sino también las interacciones contextuales que este



tiene con el entorno. Este método dinámico aspira a proporcionar un balance entre lo pedagógico y lo disciplinar en la educación.

Además de lo descrito, los estudios revelan que, el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas puede mejorar el crecimiento del PV. Tal es el caso de Núñez (2025) quien refiere que el uso de software tal GeoGebra que combina la representación simbólica y gráfica hace que la función lineal sea más intuitiva y dinámica de entender, permitiendo a los estudiantes ver inmediatamente cómo los cambios en variables afectan a la función. Vale decir que, estas herramientas contribuyen al fomento del razonamiento matemático y mejoran el pensamiento abstracto, por tanto, son esenciales para la resolución de problemas y la creación de modelos matemáticos que se pueden utilizar en situaciones del mundo real.

Desde la mirada pedagógica, el uso interdisciplinario en la educación matemática ha demostrado la integración del PV con otras áreas del conocimiento. Al respecto, Strømskag y Chevallard (2024) argumentan que conectar los conceptos matemáticos con otros campos, tales como la economía y la física, ayuda al desarrollo de una comprensión profunda del tema, en el sentido de que permite a los estudiantes ver las aplicaciones prácticas del pensamiento matemático en una variedad de situaciones. De este modo, la TD funciona como un puente entre el conocimiento abstracto y su aplicación práctica, promoviendo el entusiasmo y el interés del alumnado por el aprendizaje de las matemáticas.

Desde la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD), Sosa y Santos (2019) contribuyen, detectando fracturas en el contrato educativo durante la aplicación de expresiones numéricas. Los escritores tratan la modelización mediante las Organizaciones Matemáticas (OM) y de Enseñanza (OD), enfatizando las dimensiones ostensivas y no ostensivas para alcanzar un entendimiento matemático más efectivo. Este estudio demuestra la importancia de modificar las prácticas de enseñanza para asegurar que las expresiones cuantitativas y sus respectivos procedimientos de resolución sean más eficientes y relevantes para los alumnos, potenciando de esta manera su pensamiento matemático.

Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas

Las metodologías pedagógicas convencionales, estudiadas por Contreras (2023), se basan en patrones y secuencias y se aplican con el respaldo de guías de aprendizaje estructuradas. Aunque estas tácticas son útiles en ciertos contextos, tienen restricciones particularmente en ambientes rurales. Un caso ilustrativo es el modelo de Escuela Nueva o Aula Multigrado, que necesita una renovación para promover una educación más participativa y activa. Contreras (2023) enfatiza la



relevancia de actualizar estas tácticas y robustecer la formación de los profesores para optimizar la instrucción del pensamiento variacional, consiguiendo de esta manera ajustarse a las demandas particulares de los estudiantes y el ambiente.

Desde el punto de vista de la didáctica y la planificación educativa, Charris y Ortíz (2020) describen la didáctica como el arte de instruir y vincular conceptos, objetivos y acciones con el fin de modificar el proceso de enseñanza. Estos escritores subrayan que la transposición didáctica es un recurso útil que potencia la planificación pedagógica, fomentando la instrucción de competencias matemáticas y razonamiento lógico. Este método posibilita a los profesores organizar procesos de enseñanza eficaces, asegurando que los aprendizajes sean relevantes y en concordancia con los propósitos educativos. La incorporación de la transposición didáctica es fundamental para alcanzar resultados robustos en los educandos.

Hernández (2020) examina dos etapas transpositivas en la instrucción matemática: la noosfera, que comprende el diseño del currículo, y la aplicación pedagógica por parte de los docentes. En este procedimiento, se detectaron contradicciones y restricciones institucionales que impiden una educación eficaz. Hernández detalla cómo estos problemas estructurales afectan la conversión de saberes en objetos de enseñanza, resaltando la importancia de tácticas pedagógicas más adaptables y apropiadas a las circunstancias del salón de clases. Este estudio destaca la discrepancia entre las expectativas del currículo y la práctica educativa.

Villalobos y Melo (2018) examinan el marco disciplinar y la reproducción cultural en la educación universitaria. Evalúan cómo los métodos de enseñanza reproducen patrones culturales en campos como las ciencias experimentales, sociales y de la salud. Una de las principales restricciones identificadas es la ausencia de base teórica en las técnicas utilizadas, lo que genera un hueco para la implementación de métodos pedagógicos innovadores. Villalobos y Melo enfatizan la importancia de vencer esta reproducción cultural a través de tácticas que robustezcan los cimientos teóricos de la pedagogía y posibiliten una instrucción más significativa y transformadora.

Se considera así que, asegurarse de que las tácticas de instrucción se adapten al contexto particular es esencial para enseñar bien el pensamiento matemático. Investigaciones recientes indican que el uso de tecnologías digitales y métodos activos puede mejorar el desarrollo de las habilidades matemáticas, especialmente en las zonas rurales, donde la instrucción tradicional se ve obstaculizada por limitaciones estructurales, con el fin de motivar a los niños y promover el pensamiento variacional desde un punto de vista más práctico, la formación del profesorado debe incluir el dominio de herramientas tecnológicas y métodos más atractivos (Contreras, 2023).



En palabras de Villalobos y Melo (2018), se requiere de un enfoque pedagógico que contribuya a la superación cultural del conocimiento, en el cual los docentes tengan la posibilidad de crear experiencias de aprendizajes que conectan el conocimiento teórico con aplicaciones prácticas del mundo real. De esa manera, los estudiantes pueden alcanzar la comprensión matemática, así mismo, aprender a resolver problemas y pensar críticamente

Estudio del pensamiento variacional

Según Posada (2023), el estudio del pensamiento variacional desde el punto de vista de los libros de texto en Colombia, muestra una ausencia de concordancia entre los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el material suministrado por varias editoriales. Estas diferencias impactan en procesos fundamentales como el modelado y la generalización, restringiendo la profundidad del aprendizaje de las matemáticas. El autor subraya la importancia de incorporar el pensamiento variacional en los recursos educativos, garantizando su concordancia con las directrices fijadas y optimizando su uso en la enseñanza.

En el ámbito de la educación primaria, Contreras et al. (2019) estudian cómo las intervenciones pedagógicas en quinto grado fomentan el desarrollo del pensamiento variacional a través de tareas fundamentadas en tablas, diagramas y modelación algebraica. Los descubrimientos evidencian que los alumnos son capaces de abstraer y solucionar problemas complicados desde la infancia cuando se aplican tácticas innovadoras. Este método no solo promueve capacidades matemáticas básicas, sino que también asiste a los alumnos en vincular su aprendizaje con el entorno diariamente presente.

Mateus y Moreno (2020), por otro lado, investigan el estudio de procesos de variación y su influencia en la interpretación de funciones como modelos en circunstancias de cambio. Señalan que los estudiantes pueden producir argumentos diversos al relacionar experiencias cotidianas con conocimientos anteriores, superando las restricciones institucionales. Este análisis enfatiza la relevancia de incorporar procesos de variación en la educación para mejorar las capacidades argumentativas y estimativas, esenciales para la solución de problemas matemáticos.

De acuerdo con lo estudiado por Valencia (2019) aplica secuencias pedagógicas interactivas para promover la evolución del pensamiento variacional en niños, empleando teorías como la Objetivación y la Antropología. Estas secuencias se fundamentan en la utilización de elementos didácticos que asisten a los alumnos en la identificación de patrones, variables y secuencias, consiguiendo progresos notables en su habilidad matemática. Valencia demuestra cómo un diseño didáctico



eficaz puede integrar conceptos teóricos en actividades prácticas, favoreciendo la formación integral de los estudiantes.

Se encuentra que, las investigaciones enfatizan en la necesidad de cambiar el currículo de matemáticas para que el PV no sea solo una adición a la instrucción, sino un elemento crucial en la forma en que se organizan los programas educativos., Los docentes deben recibir una formación especializada en la creación de planes que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de modelado y generalización, superando las restricciones que imponen los recursos educativos actuales. Al permitir que los estudiantes establezcan conexiones más profundas entre los conceptos matemáticos y sus escenarios de aplicación en el mundo, esto aseguraría una integración más exitosa del pensamiento variacional en el proceso de aprendizaje real (Posada, 2023).

A la luz de este análisis, si bien se indican las tecnologías, es importante profundizar en su impacto real sobre el desarrollo del pensamiento variacional, ya que, trabajos como el de Dávila (2018) determinan que las herramientas como en el caso de GeoGebra permiten mejorar la representación funcional, y otros como el de Contreras et al. (2019) explican el uso de simuladores para modelación algebraica en la primaria; por lo tanto, la incorporación de las TIC permite articular el trabajo en las diferentes representaciones (simbólico, gráfico y verbal) en ambientes digitales, pero también hay que tener en cuenta una situación como la brecha digital y la escasez de formación del profesorado que pueden interferir en la posibilidad de su aplicación.

Limitaciones del estudio

Como principal limitación del estudio, estuvo el hecho de la restricción a publicaciones en inglés o español además del tiempo comprendido que fue entre los años 2013 al 2025, lo que demuestra haber omitido investigaciones importantes realizadas fuera del rango establecido y publicaciones en otros idiomas, lo que habría tenido un impacto en la exhaustividad de la revisión y en la capacidad de generalizar los hallazgos. Un segundo aspecto limitante se debe a que, la TD depende específicamente de la formación, experiencia y disposición del docente para implementar estrategias novedosas, en la medida en que se le presenten dificultades para integrar dicho enfoque, los resultados pueden constituirse en limitaciones con respecto a los términos de aplicabilidad real en los diversos contextos.

Pueden también presentarse restricciones a nivel institucional y curricular, en el sentido de la implementación de políticas rígidas o currículos que impidan modificaciones trascendentes en la enseñanza de las matemáticas ya que, si la



experiencia didáctica se limita, por ende, la viabilidad de la aplicación del modelo se verá comprometida. Otro elemento serían los recursos didácticos para fomentar el PV, en cuanto a que en entornos que no cuenten con materiales educativos o de infraestructuras acordes para la atención del estudiante, se le dificultaría implementar metodologías innovadoras.

Trabajos futuros

Para futuras revisiones sistemáticas o metaanálisis, ampliar el rango temporal de las publicaciones, así como, los idiomas adicionales al inglés y el español, sobre todo, aquellos que son relevantes para la investigación educativa, como, por ejemplo, el portugués en el contexto brasileño, con el propósito de tener una óptica integral y global. De igual manera, para determinar los elementos críticos, los factores de éxito y los desafíos asociados con la replicación de modelos pedagógicos particulares, como la Transposición Didáctica Reflexiva, en diferentes entornos, es necesario examinar más a fondo su implementación y resultados.

También sería de interés, explorar más las causas de la escasa comprensión que los docentes en formación tienen del uso de la transposición didáctica. Como resultado, puede ser posible desarrollar programas de formación docente más efectivos que aborden explícitamente estas brechas en el conocimiento y la práctica.

Conclusiones

Finalizado el análisis metódico realizado mediante el estudio detallado de 25 publicaciones científicas escogidas de bases de datos prestigiosas como Scopus, Google Académico, Redalyc, Dialnet y Scielo, donde se pudo detectar hallazgos significativos relacionados con los temas tratados, garantizando un proceso de selección estricto basado en criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Los hallazgos logrados proporcionan una visión completa de las tendencias y contribuciones académicas recientes, facilitando la obtención de conclusiones relevantes que aportan al desarrollo del área analizada. A continuación, se exponen las principales conclusiones en función de cuatro categorías que emergieron en dicho análisis:

En relación a la primera categoría *Impacto de la transposición didáctica*, se destaca que ha impulsado el cambio educativo al reemplazar métodos tradicionales por estrategias reflexivas como el modelo DAE, que mejoran el pensamiento lógico y las competencias pedagógicas en docentes en formación. Favorece la conexión entre saber académico y enseñanza aplicada, promoviendo prácticas más efectivas que integran teoría y práctica en distintos niveles educativos, incluso en áreas como ciencias de la salud.



En cuanto a la segunda categoría *Representación y comprensión matemática*, las técnicas pedagógicas convencionales han demostrado su efectividad en ciertos contextos, pero también tienen restricciones significativas, particularmente en áreas rurales. Estas tácticas, enfocadas en patrones y secuencias respaldadas por guías de aprendizaje, necesitan ser renovadas para promover una instrucción más participativa y activa. Modelos como el de Escuela Nueva o Aula Multigrado evidencian la necesidad de renovación para optimizar la enseñanza del pensamiento variacional.

En la tercera categoría, *Estrategias para el desarrollo de competencias matemática*, se evidenció que las técnicas tradicionales de enseñanza, que pueden ser adecuadas para ciertos contextos, necesitan de una renovación para poder adaptarse a las realidades rurales y promover una forma de participar más activa. La Escuela Nueva y el Aula Multigrado son dos modelos que ponen de manifiesto la necesidad de actualización de prácticas pedagógicas; y la formación del profesorado es fundamental para adecuar estos modelos a la realidad del entorno de los educandos.

Con respecto a la cuarta categoría, *Estudio del pensamiento variacional*, en los libros de texto colombianos muestra una significativa discrepancia entre los estándares curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y los recursos educativos suministrados por diversas editoriales. Esto impacta procesos fundamentales como el modelado y la generalización, restringiendo la profundidad del aprendizaje matemático. Es esencial incorporar el pensamiento variacional en los recursos didácticos, alineándolos con las pautas establecidas, para mejorar su aplicación.

Recomendaciones para docentes e investigadores

En el contexto de esta revisión sistemática sobre la transposición didáctica del pensamiento variacional emergieron algunas orientaciones concretas que permiten asociar el análisis conceptual con la práctica pedagógica e investigativa. Las mismas se presentan a manera de recomendaciones dirigidas a docentes e investigadores

A los docentes:

Planificar secuencias didácticas fundamentadas en el modelo DAE (Me Descubro–Aprendo–Enseño), que incluya representaciones gráficas, verbales, simbólicas y manipulativas que favorezcan el pensamiento variacional.



Contextualizar los contenidos programáticos de matemáticas mediante situaciones reales, o bien situaciones muy próximas al contexto sociocultural del estudiantado, ya sea, rural, indígena, urbano, que facilite aprendizajes significativos.

Fomentar el uso de tecnologías interactivas, entre ellas: GeoGebra, Desmos o simuladores dinámicos que permiten la visualización de variaciones, la modelización de relaciones funcionales y el abordaje de la noción de variación desde otros enfoques.

Potenciar la formación continua en estrategias de transposición didáctica en torno a la adaptación reflexiva para el aula de los saberes científicos, sin distanciarse de su esencia conceptual.

Promover la práctica pedagógica interdisciplinaria al vincular el pensamiento variacional con el lenguaje, con ciencias sociales y naturales que afiancen el razonamiento en contextos no matemáticos.

A los investigadores:

Extender la revisión de la bibliografía a idiomas y épocas, enlazando la literatura en lengua portuguesa, a fin de alcanzar el mayor grado de cobertura y profundidad de la investigación en América Latina.

Relatar la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) con estudios empíricos valorando el desarrollo de la transposición didáctica en los distintos grados y niveles de enseñanza desde una óptica praxeológica.

Investigaciones que analicen el pensamiento variacional en disciplinas no matemáticas (educación crítica, literatura, educación ambiental, ciudadanía) a fin de validar su carácter trivial e interdisciplinario.

Referencias bibliográficas

Báez, Y., Martínez, Y., Pérez, O., & Pérez, R. (2017). Báez(1)*, Yoan Martínez-López (2), Olga L. Pérez (2) y Roger Pérez. *Formación Universitaria Vol. 10(3)*, 93-106. doi:doi: 10.4067/S0718-50062017000300010

Barajas, C., Parada, S., & Molina, J. (2018). Análisis de dificultades surgidas al resolver problemas de variación. *Educación Matemática. Vol. 30 N° 3*. doi:DOI: 10.24844/EM3003.12

Buchelli, G. (2009). Transposición didáctica: Bases para repensar en la enseñanza de una disciplina científica. I Parte. *Revista Académica e Institucional de la*



- UCPR. Vol. 85, 17-38. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-TransposicionDidactica-4897931.pdf
- Cabezas, C., & Mendoza, M. (2016). Manifestaciones Emergentes del Pensamiento Variacional en Estudiantes de Cálculo Inicial. *Formación Universitaria vol.9 no.6 La Serena*. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000600003>
- Caicedo, J., & Díaz, L. (2011). Pensamiento variacional y sentencias e igualdades numéricas aditivas. *Revista Unimar Número 58*, 98-104. <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/unimar/article/view/219/195>
- Carrillo, A. (2018). Transposición didáctica del concepto de mezcla: Estudio de caso de dos profesoras de tercero de primaria.
- Charris, S., & Ortíz, M. (2020). *La transposición didáctica en la enseñanza de la adición con números decimales en quinto grado a través del pensamiento numérico variacional*. Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia. <https://repositorio.uniatlantico.edu.co/bitstream/handle/20.500.12834/1194/005%20SILVANA%20JUDITH%20CHARRIS%20CARRILLO%20Y%20MARI%20DEL%20ROSARIO%20ORTIZ%20GALV%C3%81N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chevallard, Y. (1998. Tercera edición). *La trasposición diáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE, Grupo editor. Recuperado el 23 de abril de 2022, de https://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf
- Chevallard, Y., & Joshua, M. (1992). *Un Example D' de la Transposition Didactique. La Notión de Distance*. Buenos Aires-Argentina: AIQUÉ.
- Contreras, K., Martínez, J., & Prada, R. (2019). Intervención pedagógica tendiente a desarrollar el pensamiento variacional en estudiantes de educación básica primaria. *Eco matemático. Volumen 11 (1) Enero-Junio de 2020*, 6-19. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/3062/3533>
- Contreras, L. (2023). *El Proceso de Enseñanza del Pensamiento Variacional en Tercer Grado de Enseñanza básica*. Universidad Nacional del Rosario, Colombia. O <https://rehip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/7fbf1e45-f7da-46a5-b108-73c0c05349e0/content>
- Correa, M. (2017). *Fortalecimiento del Pensamiento Variacional Enfocado en el Manejo de la Función Lineal en el Área de Matemáticas en Estudiantes de Grado Décimo de la Institución Educativa Centro de Comercio Mediante la Utilización de Estrategias Didácticas*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga. Obtenido de



- https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2281/2017_Tesis_Correa_Martinez_Christian_Mauricio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Charris, S., & Ortiz, M. (2020). *La transposición didáctica en la enseñanza de la adición con números decimales en quinto grado a través del pensamiento numérico variacional*. Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uniatlantico.edu.co/bitstream/handle/20.500.12834/1194/005%20SILVANA%20JUDITH%20CHARRIS%20CARRILLO%20Y%20MARIANA%20DEL%20ROSARIO%20ORTIZ%20GALV%C3%81N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dávila, W. (2018). *Desarrollo de Pensamiento Variacional en Estudiantes de Secundaria, mediado por GeoGebra*. Universidad Nacional de Colombia, Manizales-Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63450/72141944.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Godino, J., Giancomone, B., Batanero, C., & Font, Vicent. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Unesp*. vol. 31, núm. 5. doi:10.1590/1980-4415v31n57a05
- Grawieski, , & Fraga, M. (2013). Roteiros de Aprendizagem a partir da Transposição Didática Reflexiva. *Bolema, Rio Claro (SP)*, v. 27, n. 46, 681-696.
- Guarumo, I. (2018). Didáctica del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos en instituciones indígenas del resguardo Escopetera y Pirza, Riosucio – Caldas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, vol. 2, núm. 11, 2018, 76-97. <https://www.redalyc.org/journal/2740/274058984005/274058984005.pdf>
- Guevara, S. (2021). Transposición Didáctica para el Aprendizaje Significativo en la Formación Integral de Estudiantes de Educación Superior. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=335910>
- Hernández, M. (2020). *Transposiciones didácticas del eje Número, álgebra y variación en el Libro de Texto Gratuito de Matemáticas 1° de primaria 2017*. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México. <https://repositorio.cinvestav.mx/bitstream/handle/cinvestav/2772/SSIT0016437.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Llanos, L., Figueroa, L., Hernández, L., Mendivil, G., & García, M. (2023). Desarrollo del pensamiento matemático desde la Transposición Didáctica: Un enfoque globalizado. *Paradigma* 44(3)., 258–276. doi: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p258-276.id1451>
- López, J. , & Pérez, I. (2022). Docencia universitaria y Transposición didáctica. Estudio de percepción. *Shakiñán. Revista de Ciencias Sociales. Número 16 / ABRIL*, 24-34. <https://chakinan.unach.edu.ec/index.php/chakinan/article/view/555/493>
- López, J., & Pérez, I. (2021). Docencia universitaria y transposición didáctica. Estudio de percepción. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 16., 24-34. doi:<https://doi.org/10.37135/chk.002.16.01>
- Maldonado, A. (2018). *Estrategia didáctica basada en la caracterización de errores para desarrollar el pensamiento variacional en la solución de ecuaciones de primer grado con una incoógnita en estudiantes de grado octavo de IE Santa Ana de San Sebastián de Mariquita*. Universidad de Tolima, Tolima-Colombia. <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/81fe53d7-c581-4bd4-af6e-2b3a99e6e8c0/content>
- Mateus, E., & Moreno, E. (2020). Desarrollo del Pensamiento Variacional para la Enseñanza de Nociones Preyolminares de Cálculo. Una Experiencia de Aula en la Educación Básica. *Acta Scientiae*. doi:10.17648/acta.scientiae.5716
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguas Extranjeras: Inglés. Formar en lenguas extranjera: Un reto*. Bogotá, Colombia: Espantapájaros Taller. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-115174_archivo_pdf.pdf
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D., & Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2535>
- Mora, J. (2014). La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado autor: Yves Chevallard. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*.
- Núñez, K., Rodríguez, C., & Font, V. (2025). Nuñez-Gutierrez, K., Rodríguez-Nieto, C. A., Correa-Sandoval, L., & Font Moll, V. (2025). *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 2025, 20(1), em0800. <https://www.iejme.com>



- Palafox, M., Grijalva, A., & Ávila, R. (2023). El Desarrollo del Pensamiento Variacional. *CIAEM*. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1596-7964-1-PB%20(1).pdf
- Popayán, Y., & Castillo, V. (2017). Situación didáctica y enseñanza del pensamiento variacional. *Educere. Redalyc. vol. 21, núm. 70, 2017, Septiembre-Diciembre, 571-579*.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656000007>
- Posada, F. (2023). *Un estudio didáctico sobre el abordaje del pensamiento variacional en los textos de matemáticas de los grados 10° en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83770/1087490676.2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Rico, A. (2024). El aprendizaje y la enseñanza del cálculo diferencial: perspectivas desde las teorías APOE y Ontosemiótica. *Ciencia Latina. Vol. 8 N° 1, 5490-5970*. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9939
- Scheiner, T., Godino, J., Montes, M., Pino, L., & Climent, N. (2022). Sobre las metáforas en la reflexión sobre la preparación de las matemáticas para la enseñanza. *Educational Studies in Mathematics (2022)*, 253-270.
doi:<https://doi.org/10.1007/s10649-022-10154-4>
- Sgarbossa, N., Ibañez, M., González, G., Bracchiglione, J., & Ariel, J. (2022). Revisiones sistemáticas: conceptos clave para profesionales de la salud. *Revista MEDWAVE*. doi:<http://doi.org/10.5867/medwave.2022.09.2622>
- Souza, J., & Santos, L. (2019). Uma Leitura Utilizando a Lente da Teoria Antropológica do Didático acerca de uma Aula sobre Expressões Numéricas. *Scielo*, 33(65). doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a28>
- Strømskag, H., & Chevallard, Y. (2024). La transposición didáctica. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología*.
doi:10.1080/0020739X.2024.2305879
- Valencia, D. (2019). *Desarrollo del pensamiento variacional en el grado 3° a partir de la resolución de problemas no rutinarios*. Universidad Nacional de Colombia, Palmira-Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75689/2019-Dora%20Lina%20Valencia%20Mosquera.pdf?sequence=1>
- Verret, M. (1975). *Le temps des étude*. Paris: Librairie Honoré Champion.



Villalobos, A., & Melo, Y. (2019). Narrativas Docentes como Recurso para la Comprensión de la Transferencia Didáctica del Profesor Universitario. *Formación Universitaria*. Vol. 12(1), 121-132.
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000100121>

Vrancken, S., & Engler, A. (2014). Una Introducción a la Derivada desde la Variación y el Cambio: resultados de una investigación con estudiantes de primer año de la universidad. *Scielo*. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a22>