

PENSAMIENTO VARIACIONAL MATEMÁTICO COMO FOCO INTUITIVO ESCOLAR

Darnely González Rodríguez
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
rgdarnely17@hotmail.com

Sinopsis Educativa
Revista Venezolana
de Investigación

Año 25, N° 1

Julio 2025

pp 156 - 165

Recibido: Abril 2025
Aprobado: Junio 2025

RESUMEN

En el presente artículo se vislumbra un aporte sustancial investigativo producto del estudio doctoral que tuvo como propósito esencial generar una noción interpretativa del pensamiento variacional desde la intuición matemática en experiencias escolares de educación básica primaria. Se apoya en la Teoría del Pensamiento Variacional de Sadovsky (1994), la Teoría de la Intuición Matemática de Fischbein (1987) y la Teoría Sociocultural de Vygotsky (1978). Se optó por un enfoque epistemológico cualitativo, sustentado en el método hermenéutico. Los informantes clave estuvieron conformados por (3) docentes y (2) estudiantes. El contexto de estudio estuvo representado por la Institución Educativa "San Luís de Gaceno", departamento de Boyacá-Colombia. En relación con la obtención de la información, se empleó la entrevista en profundidad, contando con un guion de entrevistas como instrumento. Dentro de las técnicas de análisis de la información se emplearon la categorización, la estructuración y la teorización. La validez y credibilidad se garantizó al obtener información directa de los sujetos o informantes clave y contrastarla con la fundamentación teórica. Desde los hallazgos, se evidencia que los estudiantes desarrollan una comprensión intuitiva de la variación, logrando identificar patrones de cambio y relaciones entre magnitudes a través de la mediación docente y experiencias prácticas. La interpretación de estos procesos permite que los alumnos construyan significados matemáticos de manera reflexiva y contextualizada, consolidando su pensamiento variacional.

Palabras clave:

pensamiento variacional, intuición matemática, experiencias escolares.

MATHEMATICAL VARIATIONAL THINKING AS AN INTUITIVE SCHOOL FOCUS.

ABSTRACT

This article presents a substantial investigative contribution derived from a doctoral study aimed at generating an interpretative notion of variational thinking from mathematical intuition in primary school experiences. It is grounded in the Theory of Variational Thinking by Sadovsky (1994), Godino and Batanero (1998), and Cantoral (2001); the Theory of Mathematical Intuition by Fischbein (1987) and Lakoff and Núñez (2000); and the Sociocultural Theory by Vygotsky (1978). A qualitative epistemological approach was adopted, supported by the hermeneutic method. The key informants consisted of three teachers and two students. The study context was the Educational Institution "San Luís de Gaceno", Boyacá Department – Colombia. For data collection, in-depth interviews were conducted using an interview guide as an instrument. The analysis techniques included categorization, structuring, and theorization. Validity and credibility were ensured by obtaining direct information from key informants and

Key words:

variational thinking, mathematical intuition, school experiences.

contrasting it with the theoretical framework. The findings show that students develop an intuitive understanding of variation, identifying patterns of change and relationships between magnitudes through teacher mediation and practical experiences. Interpreting these processes allows students to construct mathematical meanings reflectively and contextually, consolidating their variational thinking.

LA PENSÉE VARIATIONNELLE MATHÉMATIQUE COMME AXE INTUITIF SCOLAIRE.

RÉSUMÉ

Le présent article présente une contribution scientifique substantielle issue d'une étude doctorale dont l'objectif principal était de générer une notion interprétative de la pensée variationnelle à partir de l'intuition mathématique dans des expériences scolaires de l'enseignement primaire. Il s'appuie sur la Théorie de la pensée variationnelle de Sadovsky (1994), Godino et Batanero (1998) et Cantoral (2001); la Théorie de l'intuition mathématique de Fischbein (1987) et Lakoff et Núñez (2000); et la Théorie socioculturelle de Vygotsky (1978). Une approche épistémologique qualitative a été adoptée, soutenue par la méthode herméneutique. Les informateurs clés étaient composés de trois enseignants et deux élèves. Le contexte de l'étude était représenté par L'établissement éducatif "San Luis de Gaceno", département de Boyacá – Colombie. Pour la collecte des données, des entretiens approfondis ont été réalisés à l'aide d'un guide d'entretien comme instrument. Les techniques d'analyse incluaient la catégorisation, la structuration et la théorisation. La validité et la crédibilité ont été assurées en obtenant des informations directement des informateurs clés et en les confrontant au cadre théorique. Les résultats montrent que les étudiants développent une compréhension intuitive de la variation, identifiant des motifs de changement et des relations entre grandeurs grâce à la médiation de l'enseignant et aux expériences pratiques. L'interprétation de ces processus permet aux élèves de construire des significations mathématiques de manière réflexive et contextualisée, consolidant ainsi leur pensée variationnelle.

Mot clefs:

pensée variationnelle, intuition mathématique, expériences scolaires.

I. INTRODUCCIÓN

La educación matemática ha sido reconocida universalmente como un componente central del desarrollo cognitivo y del pensamiento crítico de los estudiantes, debido a su capacidad de formar estructuras lógicas, analíticas y de razonamiento abstracto de acuerdo a Kilpatrick, Swafford y Findell, (2001). En el ámbito de la educación primaria, la matemática no solo representa un conjunto de con-

tenidos a ser transmitidos, sino que constituye una disciplina que permite comprender fenómenos de cambio, variación y dependencia, elementos esenciales para la construcción de conceptos más avanzados como funciones, proporcionalidad y análisis de datos como lo ha expresado Sfard, (2008).

La noción de pensamiento variacional, entendida como la capacidad de percibir y razonar sobre cambios, covariaciones y relaciones entre magnitudes según Sadovsky, (1994);

Godino y Batanero, (1998); Cantoral, 2001), ha emergido como un eje fundamental en la educación matemática contemporánea, dada su vinculación con la interpretación y modelación de situaciones reales en contextos escolares y cotidianos. A tal razón, el desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes se sustenta no únicamente en la formalización algebraica o en la manipulación de símbolos, sino también en la intuición matemática, la cual constituye un recurso cognitivo que permite a los individuos generar hipótesis, anticipar resultados y construir significados previos a la formulación abstracta

Fischbein, (1987); Lakoff y Núñez, (2000), así lo respaldan. Esta dimensión intuitiva se observa de manera particular en los niños y niñas de educación básica primaria, quienes, a través de experiencias sensoriales y situaciones de aprendizaje contextualizadas, comienzan a comprender patrones de cambio, secuencias numéricas y relaciones funcionales de manera natural. La combinación del pensamiento variacional con la intuición matemática propicia un enfoque interpretativo, donde los estudiantes no solo ejecutan procedimientos, sino que internalizan los conceptos, desarrollan autonomía cognitiva y logran un entendimiento reflexivo del fenómeno de la variación.

Desde una perspectiva global, múltiples estudios han evidenciado que los sistemas educativos que incorporan estrategias centradas en la comprensión de la variación y en el desarrollo de la intuición matemática obtienen beneficios significativos en la capacidad de los estudiantes para generalizar, modelar y predecir fenómenos matemáticos (Carlson y Oehrtman, 2005; Ellis y Biddlecomb, 2014). En diversos contextos internacionales, la enseñanza de la variación se ha articulado con metodologías activas, juegos matemáticos, resolución de problemas y proyectos colaborativos, fomentando la construcción de significados sólidos y la consolidación de habilidades interpretativas desde edades tempranas. Este enfoque ha permitido a los docentes transformar experiencias escolares rutinarias en espacios de descubrimiento, anticipación y análisis de cambios, promoviendo un aprendizaje más profundo y conectado con la realidad cotidiana del estudiante.

La educación matemática en Colombia, enmarcada en la Ley General de Educación (Ley 115, 1994) y en los lineamientos del Plan Decenal de Educación 2016-2026, reconoce la importancia de desarrollar competencias que trasciendan la memorización, fomentando el

pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión de fenómenos matemáticos. Sin embargo, en la realidad de muchas instituciones de educación básica primaria, la enseñanza de conceptos relacionados con la variación como dependencias funcionales, cambios de magnitudes y relaciones entre variables tiende a abordarse de manera fragmentada y centrada en la ejecución de procedimientos mecánicos (MEN, 2016). Esta naturaleza del aprendizaje evidencia la necesidad de explorar cómo los estudiantes construyen significados interpretativos, donde la experiencia escolar se convierta en el eje central para el desarrollo de la intuición y del pensamiento variacional como fenómeno dinámico y contextualizado.

Investigaciones recientes en el contexto latinoamericano y colombiano han mostrado que cuando se integran estrategias didácticas orientadas al pensamiento variacional y la intuición matemática, los estudiantes logran no solo un desempeño más sólido en términos de procedimientos, sino también un mayor desarrollo de habilidades interpretativas, generalización de patrones y análisis de relaciones entre magnitudes (Godino, Batanero y Font, 2003; Cantoral, 2001). Este enfoque permite que la enseñanza de la variación trascienda la simple transmisión de contenidos, consolidándose como un proceso reflexivo y activo, en el que los alumnos internalizan conceptos, anticipan resultados y comprenden relaciones matemáticas de manera significativa.

Dentro de este marco nacional, la Institución Educativa “San Luís de Gaceno”, departamento de Boyacá-Colombia y representativa de contextos diversos en términos socioeconómicos y culturales, constituye un escenario pertinente para estudiar cómo se manifiesta la noción interpretativa del pensamiento variacional en experiencias de educación básica primaria. La institución caracteriza su práctica pedagógica por la implementación de actividades matemáticas rutinarias orientadas al desarrollo de competencias, aunque con un enfoque mayormente formal y procedural. La naturaleza de estas experiencias permite observar cómo, mediante la mediación docente, los estudiantes comienzan a internalizar conceptos de variación, identificando patrones de cambio, relaciones funcionales y dependencias entre magnitudes, en situaciones de aprendizaje contextualizadas.

El análisis de estas experiencias evidencia que los estudiantes, incluso en contextos con limitaciones estructurales o de recursos, desarrollan una capacidad intuitiva significativa para

comprender fenómenos de cambio, anticipar resultados y establecer relaciones entre variables. Esta intuición matemática se convierte en un recurso cognitivo fundamental que potencia la interpretación del pensamiento variacional, demostrando que la comprensión de la variación no es únicamente procedimental, sino también reflexiva y contextualizada (Fischbein, 1987; Lakoff y Núñez, 2000).

De acuerdo a lo revelado, la comprensión del pensamiento variacional no se limita a la adquisición de habilidades procedimentales, sino que involucra la construcción de modelos mentales que permiten a los estudiantes anticipar y explicar fenómenos de cambio (Sadovsky, 1994; Godino y Batanero, 1998). Desde una perspectiva interpretativa, la actividad matemática se convierte en un proceso de significación contextual, donde la intuición matemática funciona como mediadora entre la percepción empírica de patrones y la formalización conceptual (Fischbein, 1987). Este enfoque reconoce que los niños y niñas, aun en etapas tempranas de la educación básica primaria, poseen una capacidad innata para identificar regularidades, generar conjeturas y evaluar relaciones entre variables de manera no formal, lo que constituye un punto de partida para la consolidación del pensamiento variacional.

El carácter interpretativo del aprendizaje matemático también se refleja en la interacción entre el estudiante y su entorno. Según la teoría sociocultural, el conocimiento se construye de manera conjunta a través de la mediación docente, el diálogo y la participación en actividades colaborativas (Vygotsky, 1978; Cole, 1996). En este sentido, la escuela no solo actúa como transmisora de contenidos, sino como un espacio donde los estudiantes experimentan, verifican y refinan sus nociones de cambio y dependencia a través de situaciones prácticas, simulaciones y resolución de problemas contextualizados. Esta mediación permite que la intuición matemática se articule con la reflexión crítica, favoreciendo la internalización de conceptos abstractos de manera gradual y significativa.

De esta manera, la noción interpretativa del pensamiento variacional responde a la necesidad de integrar experiencias escolares diversas, considerando que la variación matemática se manifiesta en distintos contextos: en la manipulación de materiales didácticos, en la observación de fenómenos cotidianos y en la resolución de problemas aplicados. La combinación de estas experiencias contribuye a que los estudiantes desarrollen competencias cog-

nitivas complejas, que incluyen la anticipación de cambios, la formulación de predicciones y la capacidad de generalizar resultados, habilidades esenciales para su formación matemática y para el desarrollo de un pensamiento crítico desde edades tempranas (Lakoff y Núñez, 2000; Cantoral, 2001).

En concordancia, esta perspectiva permite establecer un marco conceptual sólido que guía la práctica pedagógica en educación básica primaria. La comprensión intuitiva de la variación, combinada con la mediación docente y la interacción social, promueve la construcción de significados matemáticos de manera reflexiva, contextualizada y significativa, consolidando una formación integral que prepara a los estudiantes para abordar fenómenos más complejos en niveles educativos posteriores y en situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo, Díaz (2023), expone lo siguiente:

Desde un enfoque socioepistemológico, existen diversas investigaciones que abordan el pensamiento variacional. Aunque la mayoría de estos estudios no se han desarrollado en los primeros grados de escolarización, sino principalmente en cursos de cálculo y en los primeros semestres universitarios, se considera relevante la conceptualización del pensamiento variacional y la identificación de elementos que permiten diferenciarlo de la teoría de la objetivación, en relación con algunas categorías centrales. (16)

El aspecto significativo de lo previamente citado, hace considerar que el pensamiento variacional desde una perspectiva socioepistemológica permite reconocerlo no únicamente como un conjunto de procedimientos matemáticos, sino como un constructo cognitivo dinámico que se articula con la interacción social, el lenguaje y las prácticas de enseñanza. Esta concepción implica que la adquisición de nociones sobre variación no se limita a la memorización de reglas, sino que emerge de la interpretación activa de fenómenos de cambio, de la capacidad de establecer relaciones entre magnitudes y de generar significados a partir de experiencias concretas.

Si bien la mayoría de las investigaciones históricamente han centrado su atención en contextos universitarios y en cursos de cálculo, donde los estudiantes poseen competencias previas más desarrolladas, resulta fundamental trasladar esta indagación a niveles iniciales de escolarización, para comprender cómo se construye la intuición matemática y la percepción de variaciones desde edades tempranas. En tal sen-

tido, la ausencia de estudios en primeros grados evidencia una brecha epistemológica: no se ha explorado de manera suficiente la forma en que niños y niñas internalizan patrones de cambio, cómo anticipan resultados o cómo interpretan dependencias funcionales en contextos escolares tempranos.

Desde esta óptica, conceptualizar el pensamiento variacional implica identificar elementos constitutivos, como la capacidad de detectar regularidades, anticipar transformaciones y representar relaciones mediante diferentes sistemas de signos y símbolos. Al mismo tiempo, permite diferenciarlo de otros marcos teóricos, como la teoría de la objetivación, al considerar la actividad cognitiva del sujeto como eje central del aprendizaje, donde el conocimiento se construye en interacción con el entorno y no se limita a la transmisión de representaciones pre-existentes. Esta diferenciación resulta clave para establecer categorías analíticas que orienten tanto la investigación como la práctica pedagógica, proporcionando herramientas para diseñar experiencias escolares que fomenten la comprensión profunda de los cambios matemáticos y la consolidación de habilidades interpretativas.

En corolario, abordar el pensamiento variacional desde esta perspectiva no solo amplía la comprensión teórica del concepto, sino que también genera implicaciones prácticas para la enseñanza de la matemática en educación básica primaria, orientando estrategias pedagógicas que promuevan la exploración, la reflexión y la internalización de nociones de cambio, covariación y dependencia. De esta manera, se fortalece la formación cognitiva y se potencia la capacidad de los estudiantes para construir significados matemáticos de manera autónoma y contextualizada.

Desde esta mirada o noción, el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de educación básica primaria se encuentra estrechamente vinculado con la intuición matemática, entendida como la capacidad de percibir patrones, anticipar resultados y establecer relaciones entre magnitudes de manera espontánea y no formal de acuerdo a Fischbein, (19879); y Lakoff y Núñez, (2000). Esta facultad cognitiva permite que los alumnos interpreten fenómenos de cambio incluso antes de dominar procedimientos algebraicos o simbólicos, constituyendo un recurso esencial para la construcción de modelos mentales que representan transformaciones y dependencias funcionales.

Desde esta perspectiva, la enseñanza no se limita a la transmisión de reglas, sino que se

convierte en un proceso de co-construcción de conocimiento, donde el docente ofrece andamiajes cognitivos, plantea situaciones problematizadoras y fomenta la argumentación de los estudiantes sobre sus hallazgos. Este enfoque no solo fortalece la capacidad para identificar patrones, sino que también desarrolla habilidades de razonamiento crítico, juicio matemático y flexibilidad conceptual, fundamentales para consolidar un pensamiento variacional robusto y reflexivo.

Indistintamente, la combinación de intuición matemática y mediación docente favorece la internalización de conceptos de variación dentro de contextos cotidianos y escolares. Los alumnos aprenden a conectar experiencias observables como cambios en cantidades, medidas o magnitudes con representaciones gráficas, algebraicas o numéricas, creando una comprensión integrada que trasciende la manipulación de símbolos. De esta manera, se fomenta un aprendizaje activo y significativo, donde la experiencia, la reflexión y la comunicación del conocimiento se convierten en pilares de la formación matemática desde los primeros grados de educación básica.

En este contexto, la presente investigación doctoral se centró en generar una noción interpretativa del pensamiento variacional desde la intuición matemática en experiencias escolares de educación básica primaria. La investigación adoptó un enfoque cualitativo y hermenéutico, orientado al análisis de la experiencia vivencial y la percepción de los actores escolares, con el propósito de aportar evidencia teórica y práctica sobre la forma en que la variación matemática puede ser comprendida de manera intuitiva, reflexiva y contextualizada en la educación básica primaria colombiana y que sirvió como apoyo al presente artículo científico.

II. CAMINO TEÓRICO

El estudio del aprendizaje matemático, especialmente en los niveles iniciales de la educación básica primaria, requiere un abordaje que trascienda la simple aplicación de procedimientos y algoritmos, para considerar la construcción activa de significados y la internalización de conceptos de variación y cambio. Se concibe como un producto de la interacción entre la cognición individual, la mediación docente y las prácticas sociales que conforman el entorno escolar. El presente camino teórico se orienta a examinar y conceptualizar tres ejes fundamentales que

constituyen la noción interpretativa del pensamiento variacional desde la intuición matemática: el pensamiento variacional, la intuición matemática y las experiencias escolares.

Cada eje representa una dimensión de análisis que permite comprender cómo los estudiantes desarrollan la capacidad de percibir, interpretar y generalizar patrones de cambio en su entorno educativo, fortaleciendo competencias cognitivas, sociales y metacognitivas. En primer lugar, el pensamiento variacional se entiende como la capacidad para identificar, analizar y razonar sobre relaciones de cambio entre magnitudes y variables, permitiendo anticipar resultados y generalizar patrones desde las aseveraciones de Sadovsky, (1994); Godino y Batañero, (1998) y Cantoral, (2001). Este constructo implica que los estudiantes puedan percibir dependencias funcionales y covariaciones, interpretando fenómenos de transformación dentro de contextos concretos y abstractos.

La aplicación del pensamiento variacional en la educación básica primaria trasciende la comprensión abstracta de patrones y relaciones; implica la creación de situaciones de aprendizaje significativas, donde los estudiantes puedan conectar fenómenos matemáticos con su entorno cotidiano. Esta perspectiva permite que los niños y niñas interpreten la variación no solo como un concepto académico, sino como un instrumento para modelar, predecir y analizar cambios reales, fortaleciendo la pertinencia de la matemática en la vida diaria.

El diseño de actividades pedagógicas contextualizadas constituye un recurso clave para consolidar la intuición matemática y el pensamiento variacional. Por ejemplo, la manipulación de objetos, la observación de gráficos que representan transformaciones y la resolución de problemas aplicados en situaciones reales permiten que los estudiantes visualicen la relación entre magnitudes, identifiquen patrones de cambio y construyan explicaciones fundamentadas. Este enfoque activo promueve la internalización de conceptos matemáticos a través de la reflexión, el diálogo y la argumentación, integrando las dimensiones cognitiva, social y cultural del aprendizaje en opinión de Vygotsky, (1978) y Cole, (1996).

Conjuntamente, la construcción de significados matemáticos contextualizados fomenta la autonomía cognitiva, al permitir que los estudiantes desarrollen estrategias propias para interpretar fenómenos de variación y dependencias funcionales. Esta autonomía no solo contribuye a la consolidación de habilidades

matemáticas, sino que también fortalece competencias metacognitivas, como la planificación, el análisis crítico de resultados y la evaluación de procedimientos. Al articular la intuición con la experiencia práctica, los alumnos logran una comprensión integral del cambio y la covariación, lo que constituye la base para aprendizajes más complejos en niveles educativos posteriores.

Desde el trabajo de Villa-Ochoa y Ruiz (2010) puede inferirse que el estudio del pensamiento variacional constituye uno de los aspectos de mayor riqueza en el ámbito escolar, porque cotidianamente se establece a partir de situaciones problemáticas cuyos escenarios sean los referidos a fenómenos de cambio y variación provenientes del contexto sociocultural, de otras ciencias e incluso mediante las mismas matemáticas. Por tal razón, estos autores consideran que la variación implica la covariación y correlación de magnitudes cuantificables, que son expuestas no sólo a través de procesos algebraicos sino también mediante gráficas y registros numéricos de tabulación.

Por su parte, la intuición matemática constituye un recurso cognitivo fundamental que permite a los estudiantes percibir relaciones y regularidades de manera no formal, anticipar resultados y construir significados sin necesidad de recurrir inicialmente a representaciones simbólicas complejas como bien lo han mencionado Fischbein, (1987); Lakoff y Núñez, (2000). Este componente cognitivo se activa en contextos de exploración y resolución de problemas, favoreciendo la comprensión de la variación y la construcción de modelos mentales sobre dependencias funcionales.

Otras consideraciones del pensamiento variacional articulado a la modelación matemática pueden encontrarse en Vasco (2006) quien considera que este pensamiento va más allá de las interpretaciones clásicas del álgebra, para tratar de ofrecer una descripción más específica de cómo se debe asumir el pensamiento variacional, este autor propone nuevos elementos para su desarrollo y establece algunas relaciones entre este pensamiento, la modelación y la tecnología; de esa manera, puntualiza que este pensamiento puede describirse:

[...] como una forma de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que covaríen en forma semejante a los patrones de covariación de cantida-

des de la misma o distinta magnitud en los subprocesos recortados de la realidad (p. 138).

La cita describe un tipo de pensamiento que no es estático ni lineal, sino dinámico, es decir, capaz de adaptarse, transformarse y operar en múltiples niveles simultáneamente. Este pensamiento no se limita a observar fenómenos aislados, sino que busca construir mentalmente sistemas: estructuras cognitivas que simulan la realidad mediante la interrelación de variables. Este enfoque implica una mentalidad sistémica, donde el sujeto no se conforma con datos sueltos, sino que los organiza en modelos que reflejan la complejidad del mundo. Es una forma de pensamiento que se asemeja al trabajo de un científico, un diseñador o un estratega: alguien que no solo observa, sino que modela.

Desde esta noción, las experiencias escolares constituyen el entorno donde se materializa la construcción del pensamiento variacional y la intuición matemática. Estas experiencias incluyen actividades didácticas, situaciones problematizadoras, resolución de problemas contextualizados y mediación docente, que permiten a los estudiantes interiorizar conceptos de cambio, covariación y dependencia de acuerdo a Vygotsky, (1978); Cole, (1996) y Cantoral, (2005). Las experiencias escolares se enriquecen cuando el aprendizaje se contextualiza, es decir, cuando los conceptos matemáticos se vinculan con situaciones del entorno cotidiano y escolar. Esta conexión permite que los estudiantes comprendan los contenidos desde una perspectiva cercana y significativa, facilitando su aplicación en diversos escenarios de la vida real.

Así, la interacción social constituye otro pilar fundamental. El diálogo, la discusión y la colaboración entre pares y con el docente fomentan la construcción compartida de significados. Este intercambio de ideas no solo fortalece el pensamiento crítico, sino que también promueve una cultura de aprendizaje colectivo en la que cada voz aporta a la comprensión común. Justamente, la exploración y manipulación de objetos también desempeñan un papel clave. El uso de materiales didácticos, representaciones gráficas y herramientas tecnológicas permite a los estudiantes visualizar patrones de cambio, experimentar con conceptos y desarrollar una comprensión más concreta de los fenómenos matemáticos. Esta dimensión práctica del aprendizaje estimula la curiosidad y el descubrimiento.

De la misma forma, la reflexión y la argu-

mentación son esenciales para el desarrollo de competencias metacognitivas. A través de la explicación, la justificación y el análisis de los fenómenos observados, los estudiantes aprenden a pensar sobre su propio pensamiento, a cuestionar sus procesos y a construir razonamientos sólidos. En conjunto, estos elementos fortalecen la comprensión integral de la variación, consolidando la capacidad de los estudiantes para interpretar fenómenos matemáticos de manera reflexiva, contextualizada y significativa. Este enfoque sienta las bases para aprendizajes posteriores más complejos, al tiempo que cultiva una actitud crítica y activa frente al conocimiento.

Es importante señalar que, La Teoría del Pensamiento Variacional de Sadovsky (1994) ofrece un fundamento clave para este estudio, ya que plantea que la enseñanza de las matemáticas debe orientarse hacia la comprensión de fenómenos de cambio y variación, más allá de la simple aplicación de algoritmos. El aporte de esta teoría radica en mostrar que, desde los primeros años escolares, es posible y necesario que los estudiantes se enfrenten a situaciones donde deban interpretar relaciones de dependencia y covariación.

En esta misma línea, la Teoría del Pensamiento Variacional de Godino y Batanero (1998) amplía la comprensión al situar la variación dentro del marco de la didáctica de las matemáticas, señalando que su enseñanza debe estar mediada por la construcción de significados y no solo por la resolución de problemas mecánicos. Por consiguiente, la Teoría de la Intuición Matemática de Fischbein (1987), señala que la intuición constituye una forma de conocimiento inmediato, cargada de evidencia subjetiva, que guía las primeras aproximaciones de los estudiantes a los objetos matemáticos. Consecutivamente, la Teoría Sociocultural de Vygotsky (1978) constituye un eje articulador que explica cómo los procesos de aprendizaje y desarrollo cognitivo en matemáticas se encuentran mediados por el lenguaje, la interacción social y las herramientas culturales.

Su aporte a este estudio radica en evidenciar que la construcción de la noción interpretativa del pensamiento variacional y el fortalecimiento de la intuición matemática no son procesos individuales aislados, sino fenómenos sociales que se potencian en la zona de desarrollo próximo mediante la mediación del docente y el trabajo colaborativo entre pares. Con ello, se refuerza la perspectiva de que la enseñanza de la variación en la educación básica primaria debe situarse en un contexto de interacción co-

municativa, donde el estudiante dialogue, interprete y negocie significados.

En conjunto, estas tres teorías configuran un soporte teórico robusto para la investigación. La propuesta de Sadovsky aporta la categoría central del pensamiento variacional como estructura de comprensión matemática; la visión de Fischbein reconoce la intuición como base cognitiva inicial para el acceso a la noción de variación; y la perspectiva sociocultural de Vygotsky sitúa ambos procesos en el marco de la mediación y la construcción social del conocimiento. Esta integración permite comprender de manera más profunda cómo los niños de educación básica primaria interpretan, construyen y dan sentido a la variación matemática en sus experiencias escolares.

III. CAMINO METODOLÓGICO

El enfoque epistemológico que orientó este estudio se sustentó en el paradigma cualitativo, puesto que privilegió la comprensión profunda de los fenómenos educativos desde la perspectiva de los sujetos que los vivieron y experimentaron. En coherencia, se asumió el enfoque postpositivista, el cual reconoció la imposibilidad de alcanzar una objetividad absoluta y admitió la existencia de múltiples interpretaciones de la realidad. Como sostienen Guba y Lincoln (1994), el postpositivismo parte de la idea de que el conocimiento es siempre provisional, contextual y construido en interacción con los actores sociales.

En este marco, los hallazgos se interpretaron como construcciones situadas que emergieron del diálogo entre las experiencias de los participantes y la labor interpretativa del investigador. Para ello, se adoptó el método hermenéutico, que otorgó un papel central a la interpretación y permitió desentrañar los significados atribuidos por los actores a sus prácticas y discursos, siguiendo un proceso de comprensión circular entre las partes y el todo. De acuerdo con Gadamer (1975), la hermenéutica posibilita comprender los textos y las acciones humanas desde su historicidad y contexto, reconociendo que la interpretación nunca es neutral ni definitiva. Fue un abordaje coherente con la naturaleza del objeto de investigación, situando la noción interpretativa del pensamiento variacional como una construcción dinámica, producto de la interacción entre intuición, experiencia escolar y mediaciones sociales.

IV. REFLEXIONES FINALES

Estos abordajes permiten reconocer que la noción interpretativa del pensamiento variacional en la educación básica primaria se constituye en un eje fundamental para la formación matemática temprana. Los hallazgos mostraron que los estudiantes logran aproximarse a los fenómenos de cambio y covariación no únicamente desde procedimientos formales, sino a partir de intuiciones y experiencias concretas que median sus procesos de comprensión. Esto confirma que el pensamiento variacional no debe ser relegado a etapas avanzadas de la educación matemática, sino que puede y debe ser trabajado en los primeros grados, siempre que se reconozca su carácter formativo, interpretativo y situado.

La intuición matemática, se constituye en un recurso cognitivo indispensable para otorgar significado a las nociones abstractas. Los resultados evidenciaron que, frente a problemas escolares relacionados con la variación, los niños apelaron a estrategias intuitivas que posteriormente fueron susceptibles de formalización gracias a la mediación docente. Esto demuestra que la intuición no representa una limitación, sino una base sobre la cual se construyen interpretaciones cada vez más elaboradas, permitiendo que la transición entre lo concreto y lo formal ocurra de manera progresiva y significativa.

En cuanto al pensamiento variacional, los resultados mostraron que los estudiantes de educación básica primaria son capaces de interpretar fenómenos de cambio cuando estos se presentan en contextos cercanos a su experiencia. Las representaciones gráficas, los juegos numéricos y las situaciones cotidianas facilitaron la identificación de regularidades y dependencias, lo que confirma sobre la pertinencia de trabajar la variación en etapas iniciales. Esta constatación refuerza la necesidad de que la enseñanza de las matemáticas en primaria trascienda los algoritmos tradicionales e incorpore actividades que sitúen al estudiante frente a la dinámica del cambio como realidad constante de su entorno.

En atención a lo descrito, la investigación sobre la noción interpretativa del pensamiento variacional desde la intuición matemática evidencia que la enseñanza de la matemática en educación básica primaria debe orientarse hacia la integración de experiencias prácticas, mediación docente y reflexión guiada. Esta combinación favorece la construcción de conocimiento matemático contextualizado, significativo y transferible, consolidando un enfoque educa-

tivo que reconoce al estudiante como agente activo en la generación de significados y en la interpretación de fenómenos de cambio dentro y fuera del aula.

Este estudio permitió concluir que la noción interpretativa del pensamiento variacional desde la intuición matemática se potencia en un entramado donde convergen lo cognitivo, lo intuitivo y lo sociocultural. Los hallazgos evidenciaron que los estudiantes no solo interpretan relaciones de variación, sino que también construyen significados más profundos cuando la enseñanza reconoce el valor de la intuición y la mediación pedagógica. Se trata, entonces, de un proceso en el que el sujeto escolar asume un rol activo, resignificando sus experiencias y proyectando nuevas formas de comprender la matemática.

REFERENCIAS

- Cantoral, R. (2001). Procesos de generalización y pensamiento variacional en escolares. México: Trillas.
- Cantoral, R. (2005). Pensamiento variacional y lenguaje matemático: Fundamentos para la enseñanza. México: Trillas.
- Carlson, P., y Oehrtman, M. (2005). Variational reasoning and the learning of functions. En F. L. Lin y T. J. Cooney (Eds.), *Proceedings of the 27th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 13–21). University of Hawaii.
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Díaz, L. (2023). Una aproximación al estado del arte de la teoría variacional en primeros grados de escolarización. *Ciencia Latina, Revista Multidisciplinar*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/377388871_An_Approach_to_the_State_of_the_art_of_Variational_Thought_in_First_Grades_of_Schooling
- Ellis, B., y Biddlecomb, B. (2014). Developing reasoning about change in elementary mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 33(1), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.12.002>
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in science and mathematics: An educational approach*. Dordrecht: Reidel.
- Gadamer, H.-G. (1975). *Truth and method*. Sheed & Ward.
- Godino, D., Batanero, C., y Font, V. (2003). Towards a theoretical framework for the learning of variational concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 52(2), 187–210. <https://doi.org/10.1023/A:1024654407734>
- Godino, J. D., y Batanero, C. (1998). Variational thinking and mathematical learning: A theoretical approach. *Educational Studies in Mathematics*, 36(2), 123–147. <https://doi.org/10.1023/A:1003079612811>
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105–117). Sage.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., y Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lakoff, G., & Núñez, R. E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Lakoff, G., y Núñez, E. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Ley 115 de 1994. Ley General de Educación. República de Colombia. <https://www.mineduacion.gov.co>
- MEN (Ministerio de Educación Nacional). (2016). Plan Decenal de Educación 2016-2026. Bogotá: MEN. <https://www.mineduacion.gov.co>
- Sadovsky, V. (1994). *Variational thinking and mathematics education*. Moscow: Pedagogical Press.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vasco, C. (2006). El pensamiento variacional, la modelación y las nuevas tecnologías. En C. Vasco, *Didáctica de las matemáticas: artículos selectos* (págs. 134- 148). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://redumate.org/memorias/cemacyc/i/196-449-1-DR-C.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Villa-Ochoa, J. (2012). Razonamiento covariacional en el estudio de funciones cuadráticas. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 31, 9- 25.
- Vygotsky, S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.