

Comprensión de la percepción de las matemáticas en estudiantes de secundaria: estudio cualitativo en una escuela colombiana.

Understanding secondary students' perception of mathematics: a qualitative study in a Colombian school.

María José Parada-Carreño¹, Antonio José Bravo-Valero², Juan Diego Hernández-Albarracín³

¹Institución Educativa Oriental No. 26, Cúcuta - Colombia

^{2,3}Universidad Simón Bolívar, Cúcuta - Colombia

ORCID: ¹[0009-0007-5161-9099](https://orcid.org/0009-0007-5161-9099), ²[0000-0001-8572-5868](https://orcid.org/0000-0001-8572-5868), ³[0000-0003-2517-8393](https://orcid.org/0000-0003-2517-8393)

Recibido: 26 de febrero 2024.

Aceptado: 18 de abril de 2024.

Publicado: 1 de mayo de 2024.

Resumen- En este estudio se aborda la relevancia de las matemáticas en el contexto educativo y social de los estudiantes de básica secundaria en Colombia. Se explora cómo las percepciones individuales sobre las matemáticas se entrelazan con los imaginarios sociales y las significaciones culturales, influyendo en la construcción social de la realidad matemática. Utilizando un enfoque cualitativo, el estudio analiza narrativas personales de estudiantes para captar la diversidad de percepciones y experiencias relacionadas con las matemáticas. Los resultados revelan que las actitudes y percepciones hacia las matemáticas están profundamente influenciadas por el entorno educativo y social, destacando la importancia de estrategias pedagógicas que resuenen con las experiencias y aspiraciones de los estudiantes. La investigación concluye que para fomentar una relación positiva con las matemáticas es crucial entender y atender las percepciones sociales de los estudiantes, así como integrar estas percepciones en prácticas educativas que promuevan la competencia matemática y el desarrollo personal y académico. Este enfoque no solo ayuda a mejorar el rendimiento en matemáticas, sino que también facilita una comprensión más profunda de su papel en la vida social y académica de los estudiantes.

Palabras clave: educación secundaria, percepciones culturales, desarrollo educativo, metodología cualitativa.

Abstract— This study approaches the relevance of mathematics in the educational and social context of junior high school students in Colombia. It explores how individual perceptions about mathematics are intertwined with social imaginaries and cultural meanings, influencing the social construction of mathematical reality. Using a qualitative approach, the study analyzes personal narratives of students to capture the diversity of perceptions and experiences related to mathematics. The results reveal that attitudes and perceptions towards mathematics are deeply influenced by the educational and social environment, highlighting the importance of pedagogical strategies that resonate with students' experiences and aspirations. The research concludes that to foster a positive relationship with mathematics it is crucial to understand and attend to students' social perceptions, as well as to integrate these perceptions into educational practices that promote mathematical competence and personal and academic development. This approach not only helps to improve mathematics achievement, but also facilitates a deeper understanding of its role in students' social and academic lives.

Keywords: secondary education, cultural perceptions, educational development, qualitative methodology.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: antonio.bravo@unisimon.edu.co (Antonio José Bravo Valero).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Como citar este artículo: M. J. Parada-Carreño, A. J. Bravo-Valero y J. D. Hernández-Albarracín, "Comprensión de la percepción de las matemáticas en estudiantes de secundaria: estudio cualitativo en una escuela colombiana", *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 12, no. 2, pp. 134-143 2024, doi: [10.15649/2346030X.3970](https://doi.org/10.15649/2346030X.3970)

I. INTRODUCCIÓN

En Colombia, se han implementado diversas estrategias para promover y mejorar los procesos de formación, especialmente en el área de las matemáticas. De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional [1], en las últimas décadas, los docentes de matemáticas en el país han estado profundamente comprometidos con la investigación y la reflexión sobre cómo mejorar la enseñanza de esta disciplina para alinearla mejor con los objetivos educativos actuales. Esto implica abordar nuevos desafíos tanto en el contexto local como nacional, como la inclusión educativa, el respeto a la diversidad cultural y la preparación de ciudadanos capacitados para participar activamente en la vida democrática, ejerciendo plenamente sus derechos y responsabilidades como ciudadanos.

Siguiendo esta línea de pensamiento, el Gobierno Nacional propone como uno de sus objetivos prioritarios centrar la educación matemática en la meta de alcanzar la competencia matemática potenciando el concepto de "Ser matemáticamente competente". Tal concepto abarca tanto el conocimiento práctico como el formal, así como el dominio conceptual y procedimental de las matemáticas. Convertirse en un Ser matemáticamente competente implica saber qué, saber qué hacer y saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Esta noción ampliada de competencia implica una comprensión profunda de las acciones matemáticas, así como la capacidad de reflexionar entorno a ellas de manera flexible y adaptable. Además, requiere disposiciones y actitudes positivas hacia las matemáticas, como el deseo de realizarlas, sentirse cómodo haciéndolas y reconocer las oportunidades para aplicarlas [1, pp. 50].

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) también argumenta que para que los estudiantes logren una sólida competencia en matemáticas, es esencial que se les presenten problemas y desafíos matemáticos relevantes y comprensibles. Estos problemas no solo les permiten a los estudiantes aplicar lo que han aprendido, sino que también los impulsan a desarrollar un entendimiento más profundo y habilidades matemáticas más avanzadas a medida que enfrentan desafíos cada vez más complejos. En todo caso, el desarrollo de competencias matemáticas se produce gradualmente a través de la resolución de problemas significativos en entornos educativos adecuados.

En otro contexto, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) enfatiza la relevancia de las matemáticas para el crecimiento intelectual y social de los estudiantes, destacando la necesidad de alinear los contenidos educativos con los objetivos de las evaluaciones externas [2]. Por lo tanto, el propósito de estas pruebas está vinculado a los estándares que evalúan los niveles de progreso de las habilidades que los estudiantes desarrollan durante su recorrido educativo [1, pp. 12], lo que implica ser matemáticamente competente según los referentes del MEN [1, pp. 56]. En otras palabras, implica tener la habilidad para aplicar los principios matemáticos básicos, como el razonamiento aleatorio, geométrico, numérico y variacional, en diversos contextos como laborales, personales y familiares, utilizando procesos generales y competencias desarrolladas como interpretación, representación, formulación, ejecución y argumentación, a lo largo de su trayectoria escolar.

Ante esta situación, la política educativa actual en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (2022-2026) sigue trabajando para asegurar el acceso a la educación para todos, incluyendo la educación superior [3]. Esto se logra a través de estrategias dirigidas a la capacitación de docentes, la promoción de la investigación, el fortalecimiento de aspectos pedagógicos y curriculares, así como la mejora de los entornos educativos. Se busca fomentar el cambio o la actualización de los enfoques educativos, con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es fundamental una educación que sea pertinente y que garantice la permanencia escolar, ya que esto contribuye al desarrollo educativo y al éxito en los proyectos profesionales de los ciudadanos.

Según lo expresado por el MEN en 2016 [4], la educación debe adaptarse continuamente para satisfacer las demandas y necesidades de formación del capital humano del país. En esta perspectiva, las percepciones sociales sobre las matemáticas juegan un papel importante como una fuerza que impulsa y moldea la educación. No obstante, se hace necesario en ese proceso de adaptación, considerar tanto los lineamientos establecidos por el MEN en Colombia como las complejas realidades que enfrentan los estudiantes en su vida diaria.

En este contexto, este estudio propone abordar la noción de "Ser matemáticamente competente" desde la perspectiva del individuo como sujeto que busca una formación que pueda hacer frente a los desafíos globales y desarrollar las habilidades y competencias necesarias para ello. Por lo tanto, el desafío radica en comprender las percepciones sociales de los estudiantes de educación básica secundaria en relación con las matemáticas, con el fin de determinar si la idea de ser matemáticamente competente que la sociedad demanda se ve afectada por tales percepciones que surgen en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es crucial reconocer el rol que la institución educativa debe desempeñar en este proceso. Murcia y Jaramillo exploran diversos enfoques sobre la escuela, definiéndola como una entidad creada con el propósito de materializar las metas más ambiciosas de la comunidad, las cuales se fundamentan en las percepciones y convicciones individuales sobre la realidad global y la condición humana [4]. Tales autores sugieren considerar la escuela más allá de un simple espacio físico para la enseñanza, concebirla como un entorno social y formativo en constante cambio y adaptación a las transformaciones sociales y los consensos sobre quién, cómo, cuándo, por qué y con qué objetivo educar. También indican que es un ámbito donde las voces y experiencias individuales interactúan entre sí y con el entorno, desempeñando un papel fundamental en la creación de comunidades de expresión y la movilización de los actores sociales.

En tal sentido, las percepciones sociales representan una forma de generar nuevo conocimiento, particularmente en un momento en el que se observa una falta ontológica en las ciencias sociales [5]. Es esencial entender la influencia de las percepciones de los individuos, ya que constituyen conjuntos de creencias, valores, símbolos y representaciones compartidos por los miembros de una sociedad, impactando en sus pensamientos, interacciones y comportamientos dentro de su entorno social. Tales percepciones desempeñan un papel crucial en la comprensión de las dinámicas sociales y los comportamientos individuales y colectivos, moldeando las percepciones, decisiones y acciones de la sociedad en su conjunto [6].

En otras palabras, entender cómo los individuos perciben el mundo y se relacionan unos con otros influye en el curso de las dinámicas sociales, y, según lo planteado por Pintos, permite hacer visible lo que de otro modo sería invisible en la sociedad [7, pp. 6]. Esto resalta su importancia fundamental en la configuración y comprensión de las realidades sociales, sirviendo como una herramienta esencial para identificar y entender las dinámicas sociales subyacentes y no evidentes directamente.

Esto presenta una visión reflexiva importante, ya que, aunque el aprendizaje de las matemáticas en Colombia es fundamental en el sistema educativo y se incorpora en los procesos pedagógicos como un componente esencial que influye en la calidad educativa y refleja los logros alcanzados hasta el momento, la situación actual revela que los estudiantes no se consideran competentes en matemáticas ni se sienten preparados para seguir carreras relacionadas con esta disciplina. Desde esta perspectiva, este estudio adquiere relevancia para la Institución Educativa Colegio Oriental N. 26 en San José de Cúcuta en Colombia, ya que le proporciona una comprensión de la realidad social en torno a las matemáticas teniendo en cuenta el impacto que este proceso tiene en el desarrollo de los estudiantes, sus habilidades y sus aspiraciones futuras.

II. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico se sumerge en un aspecto esencial de la educación contemporánea: la investigación de posibles discrepancias entre las percepciones y la realidad educativa [4]. Dado el papel central de las matemáticas en la formación académica, es común que los estudiantes desarrollen diversas actitudes y opiniones que pueden influir considerablemente en su rendimiento y compromiso con la disciplina [8]. Este marco teórico se adentra en la comprensión de cómo los estudiantes perciben las matemáticas, desde las concepciones ideales que puedan tener, en la cual las matemáticas representan un ideal de conocimiento y habilidades, hasta las experiencias concretas que viven en el aula y cómo estas experiencias pueden contribuir a la formación de percepciones más realistas. Al explorar esta discrepancia entre la idealización y la realidad, se busca identificar los desafíos y las oportunidades para mejorar el proceso de enseñanza de las matemáticas en diversos entornos.

a. Interpretación social de la realidad

La creación social de la realidad es un elemento fundamental para comprender cómo se desarrollan y configuran nuestras percepciones de la realidad, los imaginarios sociales y las significaciones imaginarias. Esta perspectiva postula que la realidad no es estática ni objetiva, sino que se construye a través de las interacciones sociales y las creencias compartidas por los individuos en la sociedad. Los imaginarios sociales y las significaciones imaginarias desempeñan un papel crucial en este proceso, siendo los primeros las representaciones mentales compartidas por un grupo social y las segundas las interpretaciones culturales de símbolos y conceptos [9]. Explorar el impacto de estos elementos en la percepción y experiencia de la realidad puede proporcionar una comprensión más completa de cómo las personas y las sociedades moldean y otorgan significado a su entorno.

Dentro del campo de la epistemología, el concepto de imaginario social emerge como un área fascinante para investigar cómo las creencias compartidas, los símbolos y las representaciones colectivas influyen en la construcción del conocimiento y la comprensión del mundo que nos rodea. El filósofo y psicoanalista social Cornelius Castoriadis desarrolló el concepto de imaginario social en el contexto de su teoría sobre la autonomía y la sociedad. Lo concibe como la capacidad innata del ser humano para imaginar, crear y dar forma a las instituciones, normas y significados que constituyen las sociedades, considerándolo como una fuente fundamental de creatividad y producción social. Este concepto abarca tanto las dimensiones imaginativas y simbólicas de la vida social como las instituciones y prácticas concretas que surgen de ellas [10]. Tal concepto, está intrínsecamente relacionado con la percepción, ya que las creencias compartidas, los símbolos y las representaciones colectivas que conforman los imaginarios sociales influyen directamente en la manera en que las personas perciben y comprenden el mundo que les rodea.

El enfoque de Castoriadis [10] es ampliamente reconocido por su contribución significativa a la comprensión del concepto de imaginario social, ya que lo vincula estrechamente con los contextos sociohistóricos y los procesos de determinación social. Según Agudelo [11], es imposible separar el concepto de lo imaginario de la condición humana, ni considerarla de manera aislada de su entorno social. Agudelo subraya la importancia de los procesos creativos mediante los cuales las personas construyen sus propias percepciones y universos personales. En su investigación sobre los fundamentos teórico-epistemológicos de los imaginarios sociales, Cegarra [12] llega a la conclusión de que estos no se limitan simplemente a significados, sino que más bien evocan una gama de sentidos y múltiples significaciones que, en conjunto, constituyen un marco de referencia o un campo semántico. Este marco de referencia actúa como un esquema de interpretación que facilita la comprensión y la aprehensión de la realidad socialmente construida. Los imaginarios sociales no se restringen únicamente a significados, sino que engloban una diversidad de sentidos que proporcionan un contexto para entender la realidad social.

b. Percepciones y matemáticas

En los entornos escolares, se reproducen múltiples dinámicas sociales, tal como lo indica Bourdieu [13]. Esto implica que las estructuras y jerarquías presentes en la sociedad más amplia tienden a manifestarse y mantenerse en el ámbito educativo. La influencia de factores como la clase social, la cultura y otros aspectos sociales en la experiencia de aprendizaje es un tema de gran relevancia en el campo de la sociología educativa. En particular, Bourdieu [13] ha subrayado cómo las disparidades sociales pueden persistir a través del sistema educativo y cómo la posición social de los individuos puede influir en su trayectoria dentro de este sistema.

La esencia del individuo se ve modelada, en parte, por sus interacciones tanto con otros individuos como con su entorno. Por lo tanto, al examinar la singularidad de una persona, es crucial reconocer que esta está intrínsecamente vinculada a una dinámica social que no debe ser pasada por alto. Este principio también se aplica al ámbito de las matemáticas, ya que gran parte del conocimiento matemático y de los métodos utilizados en esta disciplina se originan y se desarrollan a partir de las prácticas sociales de la comunidad en la cual surgen. Así, los procedimientos y conceptos matemáticos pueden experimentar notables variaciones según las diferentes percepciones colectivas, así como las diversas realidades y necesidades de las comunidades en las que se aplican [14].

Se han llevado a cabo investigaciones en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas que resaltan la presencia de percepciones arraigadas en torno a las prácticas pedagógicas de los docentes, las metodologías empleadas y la valoración de los conocimientos matemáticos, entre otros aspectos. Suavita [15] destaca cómo estos imaginarios, o representaciones mentales, pueden originarse a partir de experiencias vividas o eventos reales, aunque no siempre se manifiestan en acciones concretas. Este planteamiento es relevante para analizar cómo las percepciones y representaciones internas influyen en el comportamiento humano y en la forma en que las personas interactúan con su entorno. Además, señala la influencia de los imaginarios en la conformación de creencias y argumenta que comprender este fenómeno es fundamental para intervenir y generar cambios en la realidad.

c. Repercusiones de las matemáticas en la esencia humana

Las matemáticas desempeñan un papel fundamental en la vida cotidiana y en la comprensión del mundo que nos rodea. Este análisis se centra en examinar las diversas implicaciones que las matemáticas tienen en la vida de las personas y en su percepción del entorno. Se busca comprender cómo las matemáticas influyen en la formación de conceptos abstractos y en la toma de decisiones diarias. Además, se explora la interconexión entre las matemáticas y la experiencia humana, revelando cómo no solo dan forma a la realidad, sino también al pensamiento, la cultura y la identidad [16].

Todo esto respaldado por la integralidad de la educación de calidad en el contexto, dado que esta desempeña una función crucial al evaluar la eficacia de los métodos de enseñanza implementados y al abordar los desafíos planteados por la sociedad. Ante la creciente preocupación por lograr la calidad educativa, los gobiernos nacionales han examinado y debatido este tema en sus agendas políticas, siguiendo las recomendaciones de organizaciones internacionales, con el objetivo de formar ciudadanos preparados para enfrentar los desafíos locales y globales [17]. En relación con esto, la aproximación socioformativa trasciende los conceptos tradicionales de eficacia, efectividad y eficiencia, enfocándose en el mejoramiento de las condiciones de vida de los involucrados mediante esfuerzos colaborativos [18]. A lo largo del tiempo, el término calidad educativa ha sido objeto de múltiples definiciones e interpretaciones. No obstante, bajo la mirada socioformativa, se concibe como la capacidad de los países, sistemas o entidades educativas de preparar a los ciudadanos de manera integral. Esto implica equiparlos para reconocer, comprender, debatir y abordar problemas que surgen en los contextos personal, comunitario, político y económico, entre otros ámbitos [19].

La educación en matemáticas desempeña un papel fundamental en la adquisición de habilidades necesarias para la participación exitosa en la sociedad. Más allá de cumplir con los programas de estudio, esta formación busca equipar a los estudiantes con las competencias esenciales para una vida plena, en la cual el dominio de los conocimientos y herramientas matemáticas es indispensable [20]. Esto implica no solo memorizar fórmulas y resolver ecuaciones, sino también desarrollar habilidades matemáticas sólidas que les permitan aplicar el razonamiento lógico y el pensamiento crítico en diversas situaciones. Dichas competencias no solo son valiosas en el ámbito de las matemáticas, sino que también son cruciales para abordar problemas cotidianos y para adaptarse a un mercado laboral en constante cambio.

El marco teórico presentado proporciona una base sólida y comprensiva para abordar el estudio de la percepción de las matemáticas entre los estudiantes de básica secundaria en una escuela colombiana. Al integrar conceptos de imaginarios sociales y dinámicas socioeducativas, este trabajo no solo revela cómo se forman y manifiestan estas percepciones, sino también cómo influyen el rendimiento y la interacción con la disciplina matemática. La inclusión de diversas teorías y perspectivas en este marco teórico permite un análisis multidimensional que es esencial para identificar intervenciones efectivas que puedan mejorar la educación matemática. Por lo tanto, este marco teórico no solo respalda la investigación propuesta, sino que también establece un punto de partida para futuras investigaciones que busquen entender y transformar la educación matemática en contextos similares, proporcionando así un camino hacia una educación de calidad.

III. METODOLOGÍA O PROCEDIMIENTOS

El presente estudio se enfoca en explorar la percepción de las matemáticas en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Colegio Oriental N. 26, ubicada San José de Cúcuta del departamento de Norte de Santander en Colombia. El paradigma investigativo adoptado es el cualitativo [21], privilegiando la profundidad analítica sobre la representatividad estadística, lo cual es adecuado dada la naturaleza interpretativa del objeto de estudio [22]. En este trabajo se aboga por la exploración y la eventual comprensión en profundidad de las percepciones, significados y experiencias de los estudiantes de básica secundaria respecto a las matemáticas dentro de su contexto académico y cotidiano, en lugar de buscar generalizar los resultados a una población más amplia mediante estadísticas representativas. El proceso metodológico incluye la recolección y análisis de narrativas personales, que permiten una comprensión integral de los significados y percepciones que los estudiantes atribuyen a las matemáticas en su cotidianidad.

Se involucró a un total de 53 estudiantes de básica secundaria del contexto considerado en este estudio, es decir estudiantes de sexto a noveno grado. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo por conveniencia [23], dada la accesibilidad y disposición para participar en el proceso de recolección de narrativas. Esta técnica de muestreo es común en estudios cualitativos en los cuales la profundización en casos específicos proporciona insights significativos sobre el fenómeno de estudio. La recolección de datos se realizó a través de un ejercicio de narrativa dirigido, en el cual los estudiantes reflexionaron y compartieron experiencias personales y académicas relacionadas con las matemáticas. Se plantearon tres preguntas guía que orientaron a los estudiantes a explorar sus percepciones sobre las matemáticas, el significado atribuido a estas en su vida diaria y académica, y experiencias relacionadas con el desarrollo o transformación social y académica derivadas de su relación con las matemáticas. Este planteamiento fue guiado por un esquema preliminar de aspectos a investigar [24], creado para ayuda a concentrarse en los elementos que, desde una perspectiva epistemológica, teórica y práctica, han demostrado brindar explicación al fenómeno de estudio. Por lo tanto, en la Tabla 1, se presenta lo que constituye un marco de entrada para el conocimiento del objeto de estudio, el cual se basa en la combinación de los principios ontológicos, teóricos, epistemológicos y conceptuales que definen a tal objeto y al problema planteado.

Tabla 1: Categorías de análisis sobre la construcción social y la importancia de las matemáticas en la vida académica y social de estudiantes de secundaria.

Unidad de análisis	Categoría	Subcategorías
Significado de las matemáticas en la vida académica y cotidiana de estudiantes de básica secundaria	Construcción social de la realidad	Percepción hacia las matemáticas
		Significaciones sociales
		Evolución social y académica

Fuente: Elaboración propia.

La obtención de datos cualitativos se basa en el uso de entrevistas, una técnica clave que promueve el diálogo y permite aclarar conceptos, descubrir ambigüedades, definir problemas, orientar la perspectiva, revelar presupuestos y objetivos, exponer la irracionalidad de una proposición, proporcionar criterios de juicio y recordar hechos relevantes. La entrevista se describe como una conversación entre dos o más personas que dialogan sobre un tema específico con un propósito profesional, y se lleva a cabo en un contexto verbal [25]. Se propone utilizar una entrevista no estructurada enfocada en un solo tema para explorar los conceptos, opiniones y cuestiones del entrevistado sobre el objeto de estudio. Se enfatiza en la importancia de que el entrevistador parta de la idea general del estudio y se adentre en situaciones más específicas

para orientar el conocimiento deseado [25]. Se ha desarrollado un guion de entrevista, presentado en la Tabla 2, compuesto por 3 preguntas que abordan las subcategorías asociadas a la construcción social de la realidad como se detalla en la Tabla 1. Para el registro de la información, se utilizan grabaciones de audio de las entrevistas como un medio formal que captura el diálogo entre el investigador y entrevistado. Este enfoque se considera adecuado debido a la confianza y la relación cercana establecida entre el entrevistador y los participantes.

Tabla 2: Guion de entrevista: Importancia de las matemáticas en la vida académica y social de estudiantes de secundaria.

Etapas de la entrevista		
1. Consentimiento:		
<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del propósito de la entrevista y obtención del consentimiento para participar por parte del acudiente del participante. 		
2. Inicio:		
<ul style="list-style-type: none"> • Saludo y presentación del entrevistador. • Explicación del propósito de la entrevista. • Agradecimiento por la participación. 		
3. Cuerpo:	Preguntas	Subcategorías
	¿Cuál es su percepción en torno a las matemáticas en la vida académica y cotidiana?	Percepción hacia las matemáticas
	¿Qué significado le atribuye a las matemáticas como elemento presente en su vida académica y cotidiana?	Significaciones sociales
	¿Podría compartir alguna experiencia en torno a las matemáticas que le haya permitido desarrollarse o transformarse social y académicamente?	Evolución social y académica
4. Cierre:		
<ul style="list-style-type: none"> • Despedida y agradecimiento por la participación. 		

Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente, se obtuvo el consentimiento informado de todos los acudientes de los participantes y se garantizó la confidencialidad y el anonimato de las informaciones proporcionadas. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de la Institución Educativa Colegio Oriental N. 26, asegurando el cumplimiento de las normativas éticas aplicables [26]. El análisis de los datos se basó en la Teoría Fundamentada [27], utilizando un sistema de categorías centradas en el significado de las matemáticas en la vida académica y cotidiana de los estudiantes. La Teoría Fundamentada es una metodología cualitativa que genera explicaciones a partir de datos empíricos, en lugar de comenzar con una teoría preconcebida o hipótesis. Se basa en los datos recopilados para desarrollar conceptos, categorías y proposiciones que expliquen fenómenos sociales o naturales, con un enfoque en la comprensión de los procesos sociales desde la óptica de los participantes y sus experiencias, perspectivas y significados. La Teoría Fundamentada permite descubrir patrones emergentes y construir teorías basadas en los datos observados, lo que brinda una comprensión más profunda y completa del proceso formativo. Además, esta metodología fomenta la flexibilidad y la apertura a nuevas ideas, permitiendo que la teoría evolucione a medida que se recopilan y analizan más datos.

Las narrativas se sistematizaron y se codificaron para identificar temas emergentes y subtemas relacionados. Este enfoque permite una estructuración jerárquica y comprehensiva de los datos, facilitando la interpretación y la construcción de un marco teórico sólido que refleje las percepciones de los estudiantes. El proceso de codificación temática y la agrupación de códigos en familias de códigos temáticos se realizó mediante software de análisis cualitativo NVivo [28]. El análisis comienza con la identificación de citas relevantes en las respuestas de los participantes, que luego se utilizan para generar códigos que reflejan diversas perspectivas sobre los temas del trabajo. El software permitió gestionar eficientemente las citas, organizarlas y analizarlas sistemáticamente. Con NVivo, fue posible describir, etiquetar y asignar códigos a cada cita, lo que facilitó la identificación de temas y patrones emergentes en los datos. Además, el software permitió la creación de familias de códigos para organizar y estructurar la información de manera coherente y accesible, agilizando así el proceso de análisis y permitiendo una comprensión más profunda de las perspectivas de los participantes.

IV. RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En el análisis de datos utilizando la Teoría Fundamentada, las familias de códigos desempeñan un papel central al organizar y estructurar la información obtenida. Cada una de las tres subcategorías originalmente propuestas se ve representada en estas familias de códigos, las cuales se describen en esta sección, junto con los hallazgos relevantes derivados de las respuestas de los participantes. Desde la percepción de las matemáticas hasta la evolución social y académica, las familias de códigos ofrecen una visión detallada de los resultados asociados a cada subcategoría. Esta aproximación sistemática facilita la comprensión y el análisis de las percepciones y experiencias de los participantes, lo que permite extraer conclusiones significativas para informar el desarrollo de la educación secundaria y fomentar la competencia matemática.

Cada una de las preguntas del instrumento presentado en la Tabla 2, específicamente se orienta a explorar una subcategoría dentro de la categoría principal "Construcción social de la realidad" de acuerdo con la expresado en la Tabla 1. La primera pregunta aborda la "Percepción hacia las matemáticas", lo que permite indagar en cómo los estudiantes ven las matemáticas en sus vidas, tanto en el entorno académico como en el cotidiano. Esta pregunta es esencial para entender la base de cómo se construye socialmente la realidad de las matemáticas para los estudiantes. Por su parte, la segunda pregunta se enfoca en las "Significaciones sociales" de las matemáticas, invitando a los entrevistados a reflexionar sobre el valor y el significado que les atribuyen a las matemáticas más allá de su aplicación práctica. Esto puede revelar cómo las interpretaciones culturales y sociales influyen en la percepción de las matemáticas. Mientras que, la tercera pregunta profundiza en la "Evolución social y académica" a través de las matemáticas, solicitando a los participantes que compartan experiencias personales en las que las matemáticas hayan jugado un papel en su desarrollo o transformación. Esta pregunta puede iluminar el impacto concreto de las matemáticas en la vida de los estudiantes, destacando historias de cambio y crecimiento. En conjunto, estas preguntas formulan un marco comprensivo para explorar el significado y la percepción de las matemáticas entre los estudiantes, lo cual es coherente con el objetivo de la unidad de estudio. Cada subcategoría y su pregunta correspondiente trabajan en conjunto para construir una imagen detallada de cómo las matemáticas son vistas, valoradas y experimentadas por los estudiantes de básica secundaria, apoyando así una investigación profunda sobre la construcción social de la realidad matemática en este contexto educativo.

Para asegurar una indagación efectiva de cómo los estudiantes de educación básica secundaria perciben y asignan significado a las matemáticas en sus vidas académicas y cotidianas, se procedió a una detallada codificación de las respuestas obtenidas. Se presenta en la Tabla 3 una síntesis de los códigos y las familias derivadas de las subcategorías identificadas a través del análisis. Cada código se acompaña de citas extraídas directamente de las entrevistas, proporcionando una vista panorámica de las diversas percepciones y significados atribuidos a las

matemáticas por los estudiantes. Esta organización no solo facilita el seguimiento del proceso analítico, sino que también subraya la interrelación entre los componentes individuales del estudio y su contribución al entendimiento colectivo de la construcción social de la realidad matemática.

Tabla 3: Códigos y ejemplos de citas según subcategorías del análisis del significado de las matemáticas.

Subcategoría	Familias de códigos	Códigos	Citas
Percepción hacia las matemáticas	Interés y afinidad	Afinidad y habilidad en matemáticas.	"Yo siempre me llevado bien con las matemáticas soy muy bueno en las matemáticas entiendo muy fácilmente la materia."
		Disfrute y utilidad de las matemáticas.	"Me encanta sumar, restar, dividir, multiplicar, etc. Me gustan las matemáticas porque nos ayudan en muchas cosas es algo fácil y me divierte mucho."
		Interés temprano y continuo en las matemáticas.	"Desde muy pequeña me encantan las matemáticas nunca tuve problema con ellas."
		Gusto personal y reconocimiento de utilidad.	"En resumen las matemáticas a mi gusto personal me gustan y es muy útil en nuestra vida."
		Afinidad y éxito académico.	"Para mí la matemática es la materia que más me va bien."
	Relevancia para el futuro	Reconocimiento de la importancia de las matemáticas para futuras aspiraciones profesionales.	"Porque cuando sea más grande me gustaría ser doctora y es importante para todo tipo de matemáticas."
		Reconocimiento de la importancia en diversas carreras.	"La matemática es muy importante para todos siempre lo vamos a utilizar para todo tipo de carrera."
		Proyección futura con matemáticas.	"Para mí la matemática sería una de las opciones de carrera que estudiaría."
	Desafíos y estrategias de aprendizaje	Desafíos en el aprendizaje de matemáticas.	"Mi papá me pone a realizar ejercicios de un libro de matemáticas que para mí son muy difíciles."
		Determinación para el aprendizaje.	"A mí no me gusta las matemáticas... pero a mí la verdad me gustaría aprenderlas y entenderlas para que me vaya bien en la vida."
		Esfuerzo y dedicación.	"Así no sean mis favoritas... me concentro mucho y atiendo a la profesora para así mejorar cada día."
		Dificultades y esfuerzo por mejorar.	"Así no sean mis favoritas... me concentro mucho y atiendo a la profesora para así mejorar cada día."
	Cambio de percepción y superación	Cambio de percepción hacia las matemáticas con la edad.	"Desde pequeña me gustaban las matemáticas era muy buena y me parecía fácil."
		Cambio hacia una percepción positiva.	"Cuándo yo empecé a ver matemáticas me iba muy regular y primero yo pensaba que era aburrida."
		Superación y aprendizaje.	"Siempre se me ha dificultado un poco pero mi interés por aprender... me han ayudado a salir triunfante."
		Experiencia mixta.	"Las matemáticas casi no me gustan algunas veces entiendo y algunas veces no."
Significación social	Integración en la vida cotidiana:	Aplicación en la vida cotidiana.	"Anteriormente yo no me llevaba muy bien con las matemáticas, pero ahora... me di cuenta qué tan importante eran para la vida cotidiana."
		Contribución a la vida cotidiana.	"Me gustan las matemáticas porque nos ayudan en muchas cosas es algo fácil y me divierte mucho."
		Aplicaciones cotidianas y profesionales.	"La matemática está casi en todos lados... es muy útil en nuestra vida."
	Experiencia de aprendizaje	Desafíos y placer en el aprendizaje.	"A medida que pasaba los grados las matemáticas se volvían más desafiantes, pero también más gratificantes."
		Dificultades en el aprendizaje.	"No me gustan las matemáticas porque... son muy aburridas."
		Experiencias de aprendizaje con diferentes profesores.	"En ese mismo año... aprendí más de la multiplicación, pero se me estaba haciendo muy difícil de aprender."
	Valoración y motivación:	Diversión y facilidad.	"Para mí las matemáticas son fáciles y no sólo se me facilita también me gusta."
		Valoración positiva desde la infancia.	"Para mí las matemáticas son las mejores... pero si lo vemos de una manera creativa y divertida la entenderíamos mejor."
Evolución social y académica	Desarrollo académico y elección de carrera	Influencia de las matemáticas en la elección de carrera.	"También dependería de la carrera que uno escoja como alguna ingeniería o la contaduría etc."
		Determinación para mejorar en matemáticas independientemente de la carrera elegida.	"...aunque no vaya tan bien en matemáticas haré lo posible por mejorar..."
		Relación entre el gusto por aprender matemáticas y el buen rendimiento académico.	"También reconozco que me gusta aprender sobre las matemáticas creo que por eso me ha ido bien."
		Perspectiva futura de la relevancia de las matemáticas en la carrera profesional.	"En el futuro creo que mi trabajo tendrá que ver o tendría alguna relación con las matemáticas."
	Mejora y esfuerzo	Práctica continua, confusión ocasional pero persistente interés.	"He practicado mucho del tema de antecesor y sucesor que a veces si se me complica, pero si me encantan las matemáticas, aunque a veces me confundo con la suma y la multiplicación."
		Esfuerzo y concentración para mejorar en matemáticas.	"Trato de estudiar lo mejor que pueda en clase me concentro mucho y atiendo a la profesora para así mejorar cada día."
		Superación de desafíos en matemáticas.	"No suele irme bien, pero he logrado sobrellevarlo."
	Impacto de la enseñanza y el aprendizaje	Esfuerzo por superar dificultades en matemáticas.	"Para mí las matemáticas no han sido fáciles, pero he intentado y sigo intentando para mejorar..."
		Influencia del profesorado en la percepción de las matemáticas.	"Para mí las matemáticas dependen del profesor que dicte la asignatura."
		Impacto positivo de la enseñanza de calidad en el aprendizaje de matemáticas.	"La profe que me enseñó de sexto a séptimo siempre me pareció una persona muy buena y enseñaba de una manera muy bonita."
	Búsqueda de recursos adicionales para comprender matemáticas.	"Cuando no las entiendo es muy difícil entender el tema resolver un problema, pero cuando tomo clases o veo un video si empiezo a entender."	

Fuente: Elaboración propia.

Los códigos presentados en la Tabla 3 son entonces meticulosamente agrupados en familias de códigos, lo que refleja las agrupaciones temáticas inherentes a las percepciones de los estudiantes sobre las matemáticas. Este agrupamiento es esencial en el análisis, ya que cada familia de códigos es posteriormente examinada para determinar su asociación con subcategorías emergentes, las cuales se derivan del sistema inicial de categorías establecido en el estudio y presentado en la Tabla 1. Este enfoque permite una evaluación rigurosa y sistemática de cómo las conceptualizaciones individuales se integran en patrones más amplios de significado y representación social. La identificación de estas subcategorías emergentes es crucial para comprender las dinámicas complejas que configuran la construcción social de la realidad matemática entre los estudiantes de básica secundaria, facilitando así un análisis significativo y contextualizado de los datos recogidos.

Las subcategorías emergentes no solo reflejan temáticas y dimensiones del presente estudio, sino que también apoyan y amplían las categorías iniciales establecidas en la investigación. Estas subcategorías emergentes sirven como pilares fundamentales, adicionales, que subrayan y enriquecen la comprensión de las percepciones matemáticas de los estudiantes, mostrando cómo estos conceptos se entrelazan con su realidad social y académica. Este hallazgo es crucial, ya que proporciona una base sólida para profundizar en la construcción social de la realidad matemática, permitiéndole explorar con mayor detalle cómo estas percepciones afectan y son afectadas por el entorno educativo y las interacciones sociales de los estudiantes.

En este estudio, el sistema inicial de categorías proporcionó un marco esencial para explorar el significado de las matemáticas en la vida de los estudiantes de básica secundaria. A partir de este marco, surgieron tres subcategorías emergentes que no solo se ajustan, sino que también profundizan y expanden la comprensión de las dinámicas subyacentes. La subcategoría emergente 1 “Influencia del entorno educativo”, por ejemplo, se revela como un precursor crucial de la subcategoría inicial 1 “Percepción hacia las matemáticas”, destacando cómo el contexto educativo moldea directamente cómo los estudiantes perciben las matemáticas. De manera similar, la subcategoría emergente 2 “Actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas y búsqueda de alternativas” amplía tanto la subcategoría inicial 1 como la subcategoría inicial 3 “Evolución social y académica”, enfatizando el papel de las actitudes y estrategias personales en la evolución del aprendizaje matemático. Por último, la subcategoría emergente 3 “Enseñanza, aprendizaje y estrategias en matemáticas”, se expresa directamente de la categoría única inicial, subrayando el papel integral de las prácticas pedagógicas en la construcción social de la realidad matemática. La Tabla 4 detalla ampliamente estas nuevas categorías.

Tabla 3: Códigos y ejemplos de citas según subcategorías del análisis del significado de las matemáticas.

Subcategoría emergente	Descripción
Influencia del entorno educativo	Resalta cómo las condiciones y el contexto educativos modelan las percepciones y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Esta influencia se manifiesta a través de las interacciones con maestros y compañeros, y la forma en que el currículo presenta las matemáticas como una herramienta esencial para el futuro profesional y personal. Por ejemplo, un ambiente que promueve la curiosidad y el desafío en matemáticas puede hacer que los estudiantes valoren más esta disciplina y se motiven para superar obstáculos.
Actitudes hacia el aprendizaje de matemáticas y búsqueda de alternativas	Explora cómo los estudiantes adaptan sus estrategias de aprendizaje en respuesta a sus experiencias matemáticas. Los estudiantes que encuentran relevancia y aplicabilidad de las matemáticas en situaciones de la vida real tienden a desarrollar una actitud más positiva hacia su aprendizaje. Esta categoría subraya la importancia de enseñar matemáticas de una manera que sea accesible y vinculada directamente con la vida cotidiana de los estudiantes, potenciando así una relación más significativa y duradera con la materia.
Enseñanza, aprendizaje y estrategias en matemáticas	Enfoca en cómo los métodos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje afectan la construcción de conocimientos matemáticos. Refleja una reflexión sobre la pedagogía y las metodologías aplicadas en las aulas, enfatizando la importancia de adaptar estos métodos a las necesidades individuales de los estudiantes para maximizar su comprensión y apreciación de las matemáticas. Estrategias como el aprendizaje basado en problemas y la utilización de tecnología educativa son esenciales para mantener el compromiso y para hacer las matemáticas más atractivas y pertinentes.

Fuente: elaboración propia.

A partir de los códigos detallados, las familias de códigos agrupadas y las subcategorías emergentes identificadas, se construye una red semántica que ofrece una explicación exhaustiva del "Significado de las matemáticas en la vida académica y cotidiana de estudiantes de básica secundaria". Esta red semántica actúa como un marco visual e interpretativo que ilustra las conexiones y las interacciones entre las diversas percepciones y significados atribuidos a las matemáticas por los estudiantes. Mediante este enfoque, podemos visualizar claramente cómo los conceptos individuales se entrelazan y contribuyen a una comprensión más amplia de las matemáticas como una construcción social que permea tanto el ámbito académico como el cotidiano. La red que se muestra en la Figura 1 no solo revela las relaciones directas entre categorías y subcategorías, sino que también destaca los caminos a través de los cuales las influencias educativas, personales y sociales se integran, ofreciendo así una perspectiva dinámica y multifacética sobre cómo los estudiantes comprenden y valoran las matemáticas en sus vidas.

Cada una de las categorías tanto iniciales como emergentes no sólo se alimenta de la unidad de análisis central, el significado de las matemáticas en la vida académica y cotidiana, sino que también están intrínsecamente interconectadas, reflejando una red compleja de influencias y resultados. Por ejemplo, la percepción positiva hacia las matemáticas puede ser fomentada por un entorno educativo estimulante, lo cual a su vez motiva la búsqueda de estrategias de aprendizaje más efectivas y alternativas pedagógicas innovadoras. Esta red articula claramente un entendimiento profundo de cómo las matemáticas son vistas y vividas por los estudiantes, mostrando que más allá de una simple herramienta académica, las matemáticas se entrelazan con aspectos sociales, emocionales y cognitivos de la vida estudiantil. La representación y las conexiones semánticas en la Figura 1 reflejan una compleja red de interrelaciones relevantes entre los conceptos de percepción matemática, significado social, evolución personal, y las prácticas pedagógicas.

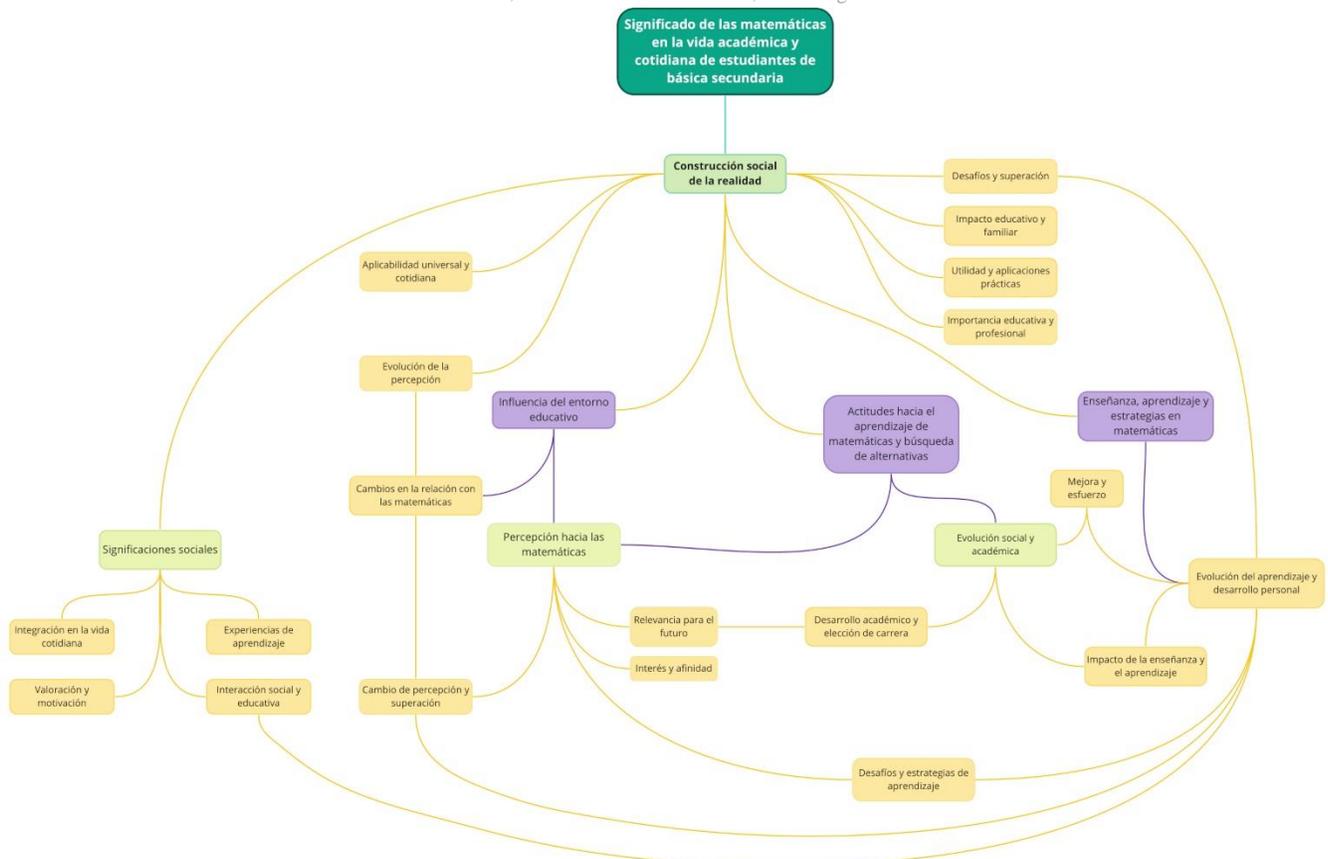


Figura 1: Red semántica del significado de las matemáticas en la vida académica y cotidiana de estudiantes de básica secundaria. Fuente: Elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

El objeto de estudio del trabajo "Comprensión de la percepción de las matemáticas en estudiantes de secundaria: estudio cualitativo en una escuela colombiana" corresponde con las percepciones, significados y experiencias de los estudiantes de secundaria respecto a las matemáticas dentro de su contexto académico y cotidiano. Este estudio de exploración y comprensión en profundidad se centra en cómo los estudiantes interpretan y atribuyen significado a las matemáticas, cómo esto afecta su relación con la disciplina y cómo se integra en su vida diaria y desarrollo personal y académico. Los aspectos específicos del objeto de estudio incluyen:

- Percepciones hacia las matemáticas: cómo los estudiantes ven y sienten acerca de las matemáticas, incluyendo sus actitudes, creencias y emociones relacionadas con la materia.
- Significados atribuidos a las matemáticas: la importancia y el valor que los estudiantes asignan a las matemáticas en diversos contextos de su vida, tanto en situaciones académicas como en aplicaciones cotidianas.
- Experiencias con las matemáticas: cómo las interacciones y experiencias pasadas con la materia han influido en su percepción y entendimiento actual.
- Impacto en el desarrollo social y académico: de qué manera la relación de los estudiantes con las matemáticas contribuye a su desarrollo personal y académico, incluyendo la transformación social que experimentan en relación con su aprendizaje de matemáticas.

El análisis de estos aspectos permite profundizar en el entendimiento de la construcción social de las matemáticas entre los jóvenes, explorando no solo los aspectos cognitivos sino también los emocionales y sociales que influyen en su aprendizaje y apreciación de la disciplina. La percepción hacia las matemáticas se forma y se modifica continuamente bajo la influencia del entorno educativo. Los estudiantes desarrollan actitudes basadas en cómo los educadores y compañeros abordan y valoran las matemáticas. Por ejemplo, un profesor que demuestra pasión y aplica métodos de enseñanza innovadores puede inspirar entusiasmo y respeto hacia la materia. Esta relación bidireccional indica que la percepción no sólo afecta, sino que también es afectada por el ambiente educativo circundante, creando un ciclo de retroalimentación que puede fortalecer o debilitar la relación del estudiante con las matemáticas.

Además, las significaciones sociales de las matemáticas, como su relevancia para futuras carreras y su utilidad cotidiana, influyen directamente en las actitudes de los estudiantes hacia su aprendizaje. Si los estudiantes reconocen que las matemáticas son fundamentales para el éxito en sus carreras deseables o para la resolución de problemas cotidianos, es más probable que adopten una actitud proactiva y positiva hacia el aprendizaje de la materia. Esta conexión subraya la importancia de contextualizar la enseñanza matemática de manera que resuene con las experiencias y aspiraciones personales de los estudiantes. Mientras que, la evolución social y académica de los estudiantes está profundamente entrelazada con las metodologías de enseñanza y aprendizaje empleadas. Estrategias educativas que fomentan el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas no solo promueven el desarrollo académico, sino también la evolución social al enseñar habilidades transferibles como la comunicación y el trabajo en equipo. Este vínculo destaca cómo la enseñanza matemática efectiva debe ir más allá de los números para fomentar habilidades de vida clave.

El estudio también sugiere una serie de influencias recíprocas entre las subcategorías. Por ejemplo, una percepción positiva hacia las matemáticas puede llevar a estrategias de aprendizaje más efectivas, las cuales a su vez pueden mejorar la percepción de los estudiantes sobre su propia capacidad para entender y usar matemáticas en contextos reales. Todo ello, bajo un entorno educativo que valore y aplique estrategias de enseñanza adecuadas puede mejorar tanto las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas como la evolución académica y social del estudiante. La red semántica entonces no solo categoriza los aspectos del aprendizaje matemático, sino que también destaca cómo estos aspectos están interconectados, formando una estructura compleja y dinámica que afecta profundamente la educación y el desarrollo personal de los estudiantes. Todas estas conexiones contribuyen a la construcción social de la realidad matemática. Los estudiantes no solo aprenden matemáticas como un conjunto de conceptos abstractos, sino como una parte integral y útil de sus vidas sociales y académicas. Esta construcción social afecta cómo los estudiantes ven su futuro y cómo planifican su educación y desarrollo personal.

Las percepciones en el contexto general forman la base sobre la cual se edifican los imaginarios sociales; en este caso son el primer nivel en una jerarquía que estructura la investigación del significado social de las matemáticas. Cada estudiante, a través de sus experiencias personales y educativas, contribuye a una visión compartida o consenso grupal sobre las matemáticas, que luego se convierte en parte del imaginario social colectivo dentro de su entorno. Para comprender cabalmente la construcción de imaginarios sociales en torno a las matemáticas, es esencial primero explorar y comprender las percepciones individuales de los estudiantes sobre esta disciplina. Este imaginario social, que ocupa el segundo nivel de la jerarquía, amalgama las percepciones individuales en una representación mental colectiva. A su vez, este nivel actúa como un puente hacia las significaciones imaginarias más amplias, en la cual las matemáticas se integran en el tejido cultural y simbólico más amplio de la sociedad. Al final de esta jerarquía, las significaciones imaginarias representan interpretaciones culturales profundas de las matemáticas, influenciadas por valores, normas y expectativas sociales. Por tanto, la exploración detallada de las percepciones individuales no solo es fundamental para entender cómo los estudiantes ven y experimentan las matemáticas, sino que también es crucial para construir un entendimiento más profundo de cómo estas percepciones se escalan a niveles sociales y culturales más amplios, formando imaginarios sociales que definen y son definidos por la sociedad en su conjunto.

VI. REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Imprenta Nacional de Colombia, 2006.
- [2] Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Marco de referencia - Prueba de matemáticas Saber 11. Ministerio de Educación Nacional, 2022. [Online]. Available: <https://bit.ly/3T02Sik>.
- [3] Congreso de Colombia. Ley 2294 de 2023. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2022- 2026 "Colombia potencia mundial de la vida", 2023. [Online]. Available: <https://bit.ly/48jQ4HI>.
- [4] N. Murcia Peña y D. Jaramillo Ocampo. La Escuela con mayúscula: Configurando una Escuela para el re-conocimiento. Cárol Castaño Trujillo, 2017.
- [5] F. Randazzo. "Los imaginarios sociales como herramienta". Imagonautas: revista interdisciplinaria sobre imaginarios sociales, vol. 2, no. 2, pp. 77-96, 2012.
- [6] C. Castoriadis. L'institution imaginaire de la société. Fábula TusQuets Editores, 2003.
- [7] J.L. Pintos. Los imaginarios sociales: la nueva construcción de la realidad social. Editorial Sal Terrae, 1995.
- [8] C. L. Enríquez Guerrero, Á. M. Segura Cardona y J. R. Tovar Cuevas. "Factores de riesgo asociados a bajo rendimiento académico en escolares de Bogotá". Investigaciones Andina, vol. 15, no. 26, 654-666, 2013.
- [9] C. Castoriadis. "El Imaginario Social Instituyente". Zona Erógena, vol. 35, no. 9, pp. 1-9, 1997.
- [10] C. Castoriadis. El pensamiento de Cornelius Castoriadis. Vol. 1. Ediciones Proyecto Revolucionario, 2008.
- [11] P. A. Agudelo. "(Des)hilarvanar el sentido/los juegos de Penélope. Una revisión del concepto imaginario y sus implicaciones sociales". Uni-pluri/versidad, vol. 11, no. 3, pp. 93-110, 2011.
- [12] J. Cegarra. "Fundamentos Teórico Epistemológicos de los Imaginarios Sociales". Cinta moebio, vol. 43, pp. 1-13, 2012. [Online]. Available: <https://bit.ly/4bEpmg3>.
- [13] P. Bourdieu. La teoría del mundo social. En Pierre Bourdieu y la teoría del mundo social. Siglo XXI Editores, 2002.
- [14] E. Lizcano. "Álgebra e imaginario colectivo. Elementos para una Sociología de las matemáticas". Revista Internacional de Sociología, vol. 4, pp. 39-64, 1993.
- [15] M. Suavita. Imaginarios del profesorado en formación sobre las matemáticas. Hacia una cultura matemática para la justicia social. Universidad Autónoma de Madrid, 2017.
- [16] P. Camarena Gallardo. "La matemática social en el desarrollo integral del alumno". Innovación educativa (México, DF), vol. 14, no. 65, pp. 143-149, 2014.
- [17] J. E. Martínez-Iñiguez, S. Tobón, E. López-Ramírez y H. M. Manzanilla-Granados. "Calidad educativa: un estudio documental desde una perspectiva socioformativa". Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 16, no. 1, pp. 233-258, 2020.
- [18] S. Tobón, S. Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Ecoe Ediciones, 2013.
- [19] J.D. Hernández-Albarracín, M. Ramírez-Lindarte y A. Bravo, A. "Hacia un nuevo lugar de enunciación: aportes intersubjetivos sobre la calidad de la educación en norte de Santander. Una perspectiva desde la teoría fundamentada". Análisis Político, vol. 36, no. 107, pp. 89-108, 2024. [Online]. Available: <https://bit.ly/3wkfkQS>.
- [20] L. Rico y M. Sierra. "Didáctica de la matemática e investigación," en Matemática española en los albores del siglo XXI, España: Herguá Editores, 2020, ch. 3, pp. 77-131.
- [21] G. Pérez Serrano G. Desafíos de la investigación cualitativa. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), 2007.
- [22] C. Monje. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana, 2011.
- [23] C. Teddlie y F. Yu. "Mixed methods sampling: A typology with examples," Journal of Mixed Methods Research, vol. 1, no. 1, pp. 77-100, 2007. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/1558689806292430>.
- [24] M. Martínez. Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales. México: Trillas, 2008.
- [25] E. Ander-Egg. Introducción a las técnicas de investigación social. Hvmánitas, 1969.
- [26] Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. Política de Ética de la Investigación, Bioética e Integridad Científica, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Colombia, 2008. [Online]. Available: <https://bit.ly/3JqSpB>.

- [27] A. Strauss y J. Corbin. Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Universidad de Antioquia, 2002.
- [28] M. Sabariego Puig. Análisis de datos cualitativos a través del programa NVivo 11 PRO Dossier, Universidad de Barcelona, 2018. [Online]. Available: <https://bit.ly/3Ju0tqd>.