

LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE LA COMPRESIÓN LECTORA, IMPLICACIONES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Derli Johanna Delgado¹

derjohdel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4668-0622>

Instituto Técnico

Padre Manuel Briceño Jauregui. Cúcuta.

Colombia

Recibido: 18/02/2025

Aprobado: 17/03/2025

RESUMEN

En el ámbito escolar colombiano, las matemáticas están estructuradas según lineamientos del Ministerio de Educación Nacional en procesos de pensamiento y competencias de aprendizaje. Al consultar sobre el rendimiento de las mismas, se pudo evidenciar que la competencia de resolución de problemas es la que presenta mayor déficit, según resultados recientes de las pruebas externas PISA y SABER. Por lo tanto, este ensayo científico tiene como propósito reflexionar acerca de las dificultades asociadas a la lectura comprensiva de los problemas matemáticos y los factores didácticos implicados en esta competencia en particular. El método empleado estuvo guiado por la revisión documental, amparada en la consulta de diversas fuentes y aportes de diferentes disciplinas. Como resultado se evidencia que la dificultad de la resolución de problemas matemáticos no es solo del factor cognitivo, sino diversos factores, entre los que se destacan la didáctica y el método empleado por el maestro para abordar el enunciado del problema, pero lo más relevante atañe a la incidencia de la lectura de tipo inferencial y crítica como complemento para la comprensión de textos de diferente naturaleza, asociado a la solución de problemas matemáticos, lo que conduce a reconocer la estrecha relación entre el lenguaje y la matemática en el fortalecimiento

¹ Título de pregrado: Ingeniero de Producción Industrial. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta. Título de Maestría: Magistra en Educación. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorando en educación.

de los procesos que inducen a la comprensión de la competencia de resolución de problemas matemáticos.

Palabras clave: matemáticas, comprensión, resolución de problemas

THE DIDACTIC STRATEGY OF READING COMPRESSION, IMPLICATIONS FOR THE RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS

ABSTRACT

In the Colombian school environment, mathematics is structured according to the guidelines of the Ministry of National Education in thought processes and learning competencies. When consulting about the performance of these, it was possible to show that the problem-solving competency is the one that presents the greatest deficit, according to recent results of the external tests PISA and SABER. Therefore, this scientific essay aims to reflect on the difficulties associated with the comprehensive reading of mathematical problems and the didactic factors involved in this competency in particular. The method used was guided by the documentary review, supported by the consultation of various sources and contributions from different disciplines. As a result, it is evident that the difficulty in solving mathematical problems is not only due to the cognitive factor, but to various factors, among which the didactics and the method used by the teacher to address the statement of the problem stand out, but the most relevant concerns the incidence of inferential and critical reading as a complement to the understanding of texts of a different nature, associated with the solution of mathematical problems, which leads to recognizing the close relationship between language and mathematics in strengthening the processes that lead to the understanding of the competence of solving mathematical problems.

Keywords: mathematics, understanding, problem solving

INTRODUCCIÓN

Para el mundo occidental hablar de problemas es remitirse a la filosofía, pues así lo describen autores como parte de la historia, siendo esta el principal referente para los sabios formularse interrogantes sobre la existencia del hombre y su permanencia y perpetuación en el universo. Sin embargo, cuando se habla de las respuestas, aparecen como punto de partida las matemáticas, que independientemente de la cultura geográfica, ha sido el principal referente con evidencias tangibles que fundamentan su importancia y aplicación en el desarrollo de la humanidad, potencializando su campo de acción en el desarrollo científico y tecnológico. Por otro lado, se convierte simultáneamente en el precursor de nuevos interrogantes que dejan entre dicho, si son solo los filósofos quienes deben preguntarse por el desarrollo del hombre o terminan siendo las matemáticas el complemento de sus preguntas incipientes.

Dicho de otra manera, la resolución de problemas como competencia matemática es el factor común de las múltiples disciplinas que constituyen esta ciencia y la que presenta mayor dificultad en la población académica, puesto que el desarrollo de la misma, implica procesos metódicos, cognitivos, sumados a factores externos e internos que se relacionan entre sí, siendo esta un motor de direccionamiento hacia el orden, o las aristas que divergen inicialmente generando duda e incapacidad para justificar su dificultad; de allí, el reconocimiento de su complejidad. No obstante, este sigue siendo el propósito de las matemáticas, por tal razón, a través de este artículo se pretende exponer

los fundamentos para el desarrollo de tal habilidad, reconociendo anticipadamente que para la ciencia y en especial para las matemáticas, no hay camino único para llegar al resultado esperado.

A través de la historia, se ha reconocido el trabajo de grandes científicos, quienes con fundamentos matemáticos plantearon sencillas hipótesis hasta convertirlas en leyes universales, entre ellos se destacan; Nicolas Copérnico, quien propuso un modelo esférico del cosmos, en el que todo el universo orbitaba entorno al Sol. Este aporte de Copérnico, confirmado por Galileo Galilei a la ciencia es una de las ideas más revolucionarias en la historia de la humanidad, pues no solo desafió al mundo eclesiástico, sino que implicó un cambio de pensamiento, reglas y esquemas para las ciencias. Del mismo modo, Albert Einstein, traspasó los avances de la mecánica clásica, proponiendo y demostrando matemáticamente el movimiento del mundo microscópico a través de la mecánica cuántica, con los aportes de su teoría de la relatividad.

Ahora bien, al adentrarse en el campo científico y en especial a lo diverso de la matemática y el objeto de interés relacionado con la solución de problemas, se identifica que esta guarda estrecha relación con otras disciplinas o áreas del conocimiento, caso, es el uso del lenguaje, que desde las primeras fases del desarrollo humano, se manifiesta como el primer paso de la comprensión de los fenómenos del mundo, por lo tanto, se hace imprescindible incluir la comprensión lectora como referente para incrementar el desarrollo de la competencia en estudio, puesto aunque pareciera la matemática ligada

solo a los números y cantidades, se debe reconocer que el lenguaje va implícito en la resolución de problemas.

Con relación al proceso de aprendizaje se rompe el paradigma del que enseña y el que aprende, sin embargo, este vínculo está muy ligado en el proceso, pues, aunque el docente de matemáticas, posee un conocimiento disciplinar, es esencial la inclusión de elementos claves en el proceso de seleccionar la didáctica apropiada y los recursos como fundamento metódico en la consecución de sus propósitos. Por otro lado, la condición del que aprende es fundamental, pues la investigación ha demostrado que son diversas las inteligencias que desarrollan los estudiantes, siendo este un factor preponderante para desarrollar dicha habilidad matemática.

Del mismo modo, aprender involucra el uso integral de los sentidos, sin embargo, es conocido y demostrado que los individuos potencian algunos órganos en la percepción de la información, reforzando procesos mentales que redireccionan la construcción de nuevo conocimiento. El cerebro está hecho de conexiones neuronales que deben mantenerse, un estudiante es más hábil para resolver problemas, si se ha habituado a pensar con concentración, con lógica, y con meticulosidad, es decir, si se entrena al cerebro con tareas matemáticas aplicadas, funciona mejor en situaciones normales y complicadas de la vida real. A pesar de que se reconoce que muchos de los aprendizajes matemáticos que se imparten hoy día en secundaria no son indispensables en la vida diaria, se admite que la resolución de problemas matemáticos, llevan implícitos los

fundamentos cognitivos, y al final son estos los pilares que promueven el desarrollo o evolución del pensamiento.

Finalmente, se encuentra que el método es fundamental para la organización y con ello, la obtención de conocimiento y adquisición de competencias, en especial la relacionada con la solución de problemas matemáticos, sin embargo, cabe resaltar que aunque la neurociencia trata de descifrar el estudio profundo del cerebro para comprender la forma como procede la construcción del conocimiento, siguen existiendo particularidades que indican caminos diferentes para el logro de las metas, al punto que factores externos como la concentración, la atención, el interés y la motivación, al igual factores internos tales como la nutrición, el autoconocimiento, las relaciones intra e interpersonales, entre otros, influyen en el proceso de perfeccionamiento de la habilidad en resolver problemas, dicho de otro modo, el pensamiento, como lo afirma Morín, deja de ser netamente lineal para pasar a ser complejo.

DISCUSIÓN TEÓRICA

Desde una perspectiva filosófica la educación no existe sin educabilidad del hombre, la educabilidad no existe si no hay una realidad para qué educar, y, por lo tanto, no hay una realidad si no hay una definición de ser humano que transforme esa realidad. Edgar Morín plantea entablar un diálogo entre los actores de la realidad y con la misma realidad para entender la naturaleza del ser humano y la naturaleza del entorno en el

que habita. En este sentido, cobra importancia la resignificación que debe hacer el docente dentro del aula, es decir, cómo está promoviendo el aprendizaje, qué nuevos métodos aplica, qué tipo de contenidos enseña y cuál es su trascendencia en los escenarios de enseñanza para que realmente se logren los fines educativos. En este sentido, se está reformulando el currículo para la enseñanza de las matemáticas, para que el estudiante aprenda matemáticas haciendo matemáticas, desarrolle diversas formas de pensamiento y construya herramientas que le permitan reconocer y solucionar los problemas de su entorno.

Conviene precisar que la competencia asociada a la resolución de problemas, hoy día, continúa siendo uno de los objetos de estudio de mayor relevancia en la didáctica de las matemáticas, Polya (1965), Cockcroft (1990), junto con Vila y Callejo (2004), consideran a la resolución de problemas el principal objetivo de la educación matemática en la escuela y reconocen su papel en las nuevas propuestas curriculares. Igualmente, en la comprensión de los problemas, se destacan los aportes de Polya(1976), Jungk (1981) y Muller (1987), que abordaron esta etapa como una fase de la resolución.

Así mismo, investigadores como Chamorro (2003), Pérez & Hernández (2015), así como Montero y Mahecha (2021), plantean la comprensión de problemas como el eje central del proceso de resolución, y coinciden en que los estudiantes que presentan dificultades para la comprensión de los textos, tienen un menor desempeño en la resolución de problemas matemáticos. A su vez, Almeida & Almeida (2017), explican las fases metodológicas para la lectura comprensiva y los niveles de comprensión para

desarrollar procesos de resolución de problemas. Por su parte, Frade (2014), propone una metodología para la comprensión mediante la construcción de inferencias, la decodificación y análisis léxicos, análisis sintácticos y semánticos, como parte del proceso de comprensión de los problemas matemáticos.

Es bueno aclarar que los procesos de comprensión tienen un nivel jerárquico de exigencia para su apropiación, autores como Sánchez (2019), Giacomone (2022) reconocen serias dificultades presentes en la etapa de comprensión de los problemas, afirman que es en esta, donde se debe conseguir una real aprehensión de la información que permita dar sentido al texto matemático que se lee. En esta fase los estudiantes deben lograr representar coherentemente el contexto y relacionarlo no solo con el contenido del texto, sino también con sus experiencias y saberes matemáticos.

Según Alonso, Gorina, & Salgado (2021). La comprensión de los enunciados matemáticos debe viabilizar la formación de variadas representaciones que permitan la traducción del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa, en el proceso de resolución, sin embargo, persisten estas dificultades para comprender aspectos semióticos que en forma textual o simbólica se presentan en dichos textos. Naranjo, Puya & Gorina (2022), plantean que, aquellos estudiantes que no tienen un amplio dominio de los conceptos y nociones matemáticas, presentan mayores dificultades para comprender aspectos semánticos, sintácticos y pragmáticos del texto, lo cual restringe la comprensión del problema en función de su resolución. Sin embargo, el tratamiento

didáctico que se le ha dado a la resolución de problemas ha considerado muy poco las complejidades que tienen que ver con la lectura y la comprensión de los enunciados.

Lo expuesto anteriormente, permite valorar la importancia que distintos investigadores le han otorgado al tema de la resolución de problemas matemáticos, no obstante, no se ha abordado a profundidad la influencia que pueden ejercer los factores asociados al desarrollo de habilidades de comprensión textual y sus repercusiones al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior justifica que se persiga esa necesidad de reflexionar acerca de la implicación del proceso de comprensión del problema en la resolución.

Tomando como referencia el método para resolver problemas propuesto por Polya (1965); la investigación sobre la resolución de problemas matemáticos se ha considerado desde el ámbito internacional, destacando estudios como los de Schoenfeld (1991); Chamorro (2003), Naranjo, Puya & Gorina (2022). En Colombia, se destacan las investigaciones de Pontón (2017); Delgado (2021) y Villamizar (2023). Este numeroso grupo de investigaciones científicas en torno al tema de estudio, han permitido enriquecer los fundamentos teóricos y metodológicos que soportan el proceso de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos.

Estudios realizados por los anteriores autores, confirman que, la capacidad para comprender y resolver problemas matemáticos parte de una lectura efectiva de los enunciados y planteamientos presentes en el texto, sin embargo, esta etapa configura un gran desafío para algunos estudiantes, que al leer el problema presentan dificultades

para entender el contenido textual, lo que conlleva a procedimientos erráticos, sentimientos de frustración, e incluso un posible abandono de los procesos de resolución. Por lo tanto, es rol de los docentes intentar que la lectura tenga tal eficiencia y fluidez, que no sea un obstáculo para entender todo lo que se presenta en lenguaje matemático.

De esta manera, el dominio de la lectura es un factor importante para resolver problemas matemáticos con éxito; es decir, dependiendo de las aproximaciones que los estudiantes tengan al lenguaje matemático en el aula, van a poder entender lo que hacen y lo que se les plantea en los ejercicios habituales. Es importante comprender lo que se lee, porque entender un texto implica que se construya un significado, es todo un proceso en el que influyen múltiples factores y que es desarrollado en la medida en que haya una interacción productiva entre el lector, el texto y el contexto. En ese sentido, el estudiante que se enfrenta a una situación problema va a tener más éxito cuando entiende lo que lee, porque está contextualizado, porque tiene el vocabulario que necesita y el texto está producido de una manera tal, que no representa un obstáculo para su comprensión.

Reflexionar sobre la comprensión de problemas matemáticos conduce no solo examinar los procesos semióticos, lingüísticos y cognitivos, sino a replantear las prácticas y didácticas empleadas en la enseñanza en procura de un mayor entendimiento del desarrollo cognitivo que hace el estudiante ante situaciones problematizadoras y su comportamiento frente al desafío que le representa la solución. En ese sentido, ¿cómo entender cuáles son esas dificultades de la resolución de problemas que comúnmente

se observan en todos los grados de la escolaridad?, y ¿cuál es la naturaleza de esas dificultades?

Basado en los resultados de pruebas externas (Pruebas saber 2022-2024) y de acuerdo con el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), los estudiantes de secundaria en Colombia, demuestran bajo desempeño en las competencias matemáticas, más concretamente en la resolución de problemas, que, en dicho plazo, no evidencia avances significativos. Por lo tanto, es necesario que se replantee la problemática de la comprensión lectora de enunciados matemáticos desde un enfoque más didáctico, distinto al tradicional, que haga posible afrontar de una manera atractiva e interesante cada planteamiento, extraigan la idea principal del problema a partir de la descomposición de los datos, las restricciones y los interrogantes.

Si bien es cierto que las nociones lingüísticas que trae el estudiante desde su entorno familiar se amplían en el aula y se hacen mas fluidas en la medida en que hay una mayor interacción con el docente, con los compañeros y en todas las instancias de la clase, también es necesario avanzar en su desarrollo semántico, para que el significado de las palabras no obstaculice el proceso de comprensión, además, los enunciados de los problemas deben tener un contexto cercano para que el estudiante perciba que realmente se le está planteando algo que tiene sentido; por ello, fortalecer la comprensión lectora va más allá de la simple internalización individual del texto, es indispensable que se ofrezcan distintas alternativas de interacción colectiva más dinámicas y creativas que posibiliten el intercambio comunicativo, para que en medio del

proceso lector el estudiante experimente mayor interés, disposición, agrado y logre afrontar sin temores la resolución del problema

En este sentido, Pérez y Hernández (2015), explican que todos los problemas matemáticos se resuelven como un proceso de comprensión textual, partiendo de que el pensamiento matemático y el lenguaje son procesos interdependientes, un problema es el resultado de la verbalización de una situación, por lo tanto, es un texto. Todo problema que contenga un texto requiere necesariamente del lenguaje. En este sentido, la comprensión de problemas matemáticos se define como una actividad orientada a descubrir todas las relaciones que abarcan integralmente el enunciado para satisfacer los requisitos del problema. Para desarrollar esta habilidad se requiere de una serie de acciones específicas que siguen la siguiente estructura:

- Identificar: implica reconocer la información presente en el texto, como los datos y la pregunta del problema.
- Inferir: consiste en establecer las relaciones de causalidad, parcialidad, analogía y contraste para elaborar diversos significados del texto y deducir las operaciones que se requieren para la solución.
- Valorar: incluye la elaboración de juicios basados en experiencias anteriores sobre la estructura y el contenido del problema.
- Contextualizar: abarca la conversión de significados elaborados a nuevos contextos intra o extramatemáticos.

De acuerdo con Montero & Mahecha (2021), no existen reglas únicas para la resolución de problemas, cada individuo puede desarrollar su propio estilo cognitivo y ritmo de aprendizaje. Sin embargo, la elección del método debe estar determinada por la meta de aprendizaje, la didáctica y el tipo de actividad que se planea desarrollar en la clase, que, en todo caso, puede ser valorativa o evaluativa. Además, los problemas matemáticos pueden presentar características y elementos particulares, por lo tanto, el rol que se le asigna a la resolución debe considerar las capacidades cognitivas de los estudiantes, las particularidades del problema, la edad y el nivel educativo al que se dirige.

No obstante, es primordial el uso de estrategias metodológicas novedosas y motivadoras que coadyuven en la superación de las barreras existentes entre el texto y el lector para asegurar la auténtica comprensión, puesto que, sin comprender no se puede avanzar en el proceso de resolución. Comprender el problema matemático es el primer paso para resolverlo, por ello, antes de resolver, es preciso realizar una lectura minuciosa del problema que permita la identificación de la información relevante y las condiciones que presenta el texto.

Blanco & Caballero (2015), proponen un modelo de resolución de problemas que integre aspectos tanto cognitivos como afectivos, en este, cada etapa conlleva a una reflexión y toma de conciencia para la gestión de respuestas razonadas, atendiendo el estilo y la velocidad de aprendizaje de los estudiantes. Por su parte, Chamorro (2003), sugiere emplear técnicas de la metacognición para facilitar las representaciones

mentales del problema y posibilitar la extracción de significados del mismo. Cerda (2015), considera que factores emocionales, culturales, sociales, y relacionales, intervienen en la comprensión de los problemas de la misma manera que los factores cognitivos e intelectuales. Por lo tanto, la motivación, el interés, las expectativas, junto a las didácticas y los métodos de enseñanza, deben contribuir a un aprendizaje auténtico; si el foco de la resolución del problema se centra en el resultado, puede que se fomenten sentimientos de frustración, incapacidad o inferioridad en el estudiante al suponer que resolver problemas es una tarea solo para listos.

Está demostrado que las emociones que experimenta el lector condicionan su comprensión, ya que, la construcción de significados son procesos que parten de la interacción entre la realidad interior del lector y la realidad exterior que contiene el texto; de manera que la voluntad, la percepción emocional y la disposición del estudiante están inmersas en el proceso de comprensión lectora; significa que si el componente socioafectivo recibe el suficiente estímulo es posible que se experimenten formas más agradables, dinámicas y atractivas, no solamente para realizar el acto de leer un texto matemático, sino para que tenga lugar una comprensión profunda del mismo.

Así mismo, las emociones pueden afectar la disposición para abordar los desafíos matemáticos con éxito. La confianza, el entusiasmo posibilitan un mayor rendimiento mientras que el miedo y la ansiedad pueden obstaculizarlo. Para Blanco & Caballero (2015), la gran cantidad de fracasos en el área de las matemáticas se deben particularmente a las actitudes negativas que se generan tanto a nivel personal como en

el entorno del estudiante. Al solucionar un problema se experimenta una sensación de logro y de satisfacción, por ende, se fortalecen las conexiones emocionales con las matemáticas, pero también puede suceder lo contrario, es decir, si no se sabe cómo abordar un problema, se genera malestar, inseguridad o rechazo.

Partiendo de que la comprensión es el resultado de la interrelación entre el texto, el contexto y el lector, y que, las palabras presentes en el enunciado son las herramientas con las que cuenta el estudiante; Carrillo (2022), destaca los tres niveles de comprensión que evidencian esta interacción para encontrar significado: nivel literal, nivel inferencial y nivel crítico. En un nivel literal los estudiantes desarrollan una lectura superficial, responden preguntas que están explícitas en el enunciado, reconocen el contexto, el tiempo, los personajes, secuencian los hechos, reconocen sinónimos y significados de las palabras, es decir, esta lectura superficial sirve de acceso para alcanzar otros niveles más profundos.

En un nivel inferencial de lectura, el estudiante presupone de qué se trata el problema, plantea una hipótesis, infiere el significado de las palabras que no conoce, establece relaciones entre las ideas, datos e interrogantes para obtener nuevas conclusiones. De modo que, esta habilidad mental representa un esfuerzo superior, que, dependiendo del grado de desarrollo de las estructuras cognitivas, se establecen conexiones entre la lectura y los saberes previos para atraer los sentidos configurados en el texto y dar paso a la lectura crítica. Ya en este nivel, el estudiante puede realizar

conjeturas, evaluar el contenido textual del enunciado para plantear juicios, emitir reacciones y asumir una posición u opinión frente a la información disponible.

La lectura comprensiva de problemas matemáticos favorece la construcción de significados a partir de la historia narrativa que contiene el texto, viabiliza la extracción de información de distintos niveles de complejidad, permite establecer relaciones entre los conocimientos y el contenido del texto, propicia las estrategias para interpretar diversos contextos, ayuda a identificar cual es el campo que abarca el enunciado del problema, sus relaciones, y el papel del estudiante en ese mundo.

Pontón (2017), denomina “comprensión” a la representación de la tarea a nivel cognitivo y “estrategia de solución” a la construcción de los procedimientos. La lectura de los enunciados de los problemas conduce a esas representaciones o razonamientos que juegan un rol principal en el funcionamiento del pensamiento matemático. Puesto que, una vez se logra la comprensión del problema, el estudiante puede avanzar en el uso de estrategias para el tratamiento de los datos, las representaciones, las operaciones, los cálculos y las conversiones necesarias para confirmar si lo que obtuvo tiene sentido o no en el marco de la situación que se plantea como problema.

En términos de comprensión, se considera problema a la representación que hace el sistema cognitivo de la tarea cuando no se dispone de un procedimiento inmediato para resolverla. Malaspina (2006), explica que un problema es una tarea compleja para la persona que está tratando de hacerla; en el sentido de ser un impase intelectual, no solo a nivel operacional o de cálculo, sino también a nivel conceptual. Es decir, asume

que un problema no es una tarea sino una situación, en la que se confronta al sistema cognitivo a la tarea, que requiere de una serie de procesos de resolución y de cierta voluntad para desarrollarlos.

El ejercicio de reconocer la intensión del autor, sumado al contexto narrativo y semántico del enunciado, donde no se revelan totalmente el propósito, ni la naturaleza de la tarea a desarrollar, aumentan las dificultades de representación de los problemas. Las propiedades de las funciones mentales inherentes al desarrollo del pensamiento matemático, como la capacidad de razonar, la atención voluntaria, la memoria y la lógica, están mediadas por diferentes sistemas de representación y diversas herramientas semióticas, entre ellas, la lengua natural que conllevan en el ámbito de la educación matemática, a analizar la relación o interdependencia que existe entre la construcción del pensamiento matemático y el papel del lenguaje en ese razonamiento, que se actualiza en todo momento en el acto del conocimiento.

Frente a la relación que guardan el lenguaje y la resolución de problemas, Cárdenas y Blanco (2015), destacan que dicha relación se concreta especialmente cuando el estudiante es capaz de comunicar con sus propias palabras, de forma oral o escrita, la situación planteada, el proceso y la solución obtenida, lo que, además, evidencia la profundidad de la comprensión conseguida. No obstante, Chamorro (2003) indica que dicha relación puede resultar afectada por variados factores que inciden directa o indirectamente en la comprensión del problema, entre ellos, los de tipo lingüístico, los de tipo icónico y los de correspondencia. Los de tipo lingüístico incluyen

en la verbalización del problema, el léxico y la gramática empleada para expresar la narrativa del texto. Los de tipo icónico están relacionados con lo visual, la disposición de los esquemas, las gráficas o figuras; y los de correspondencia, tienen que ver con la divergencia lingüística, es decir, la diferencia entre el lenguaje que usa el estudiante y el lenguaje característico de las matemáticas.

Por otro lado, según estudios desarrollados por Naranjo, Puya & Gorina (2022), las funciones discursivas inmersas en los enunciados de los problemas no pueden separarse de las funciones de orden cognitivo que implican las representaciones; es decir, que los estudiantes al resolver problemas matemáticos se enfrentan a un adosamiento de variadas informaciones presentes en el enunciado del problema; estas se relacionan directamente con la comprensión del contexto y con las representaciones semióticas, que conciernen a la elección, la organización y la decodificación de la información dada y a la transformación de esa información al lenguaje matemático.

Existen sistemas semióticos como la lengua natural que se asimila de forma espontánea en la vida cotidiana; antes de la enseñanza de las matemáticas se aprende a hablar y a construir frases, a referenciar objetos y a decir algo de esos objetos. Otros registros semióticos más estructurados, como la resolución de problemas se aprenden con las matemáticas, son propios de ellas, donde se aprende a visualizar, a hacer diferentes tipos de heurísticas, aprensiones, transformaciones, subdivisión de figuras, entre otros procesos.

Pontón (2017), considera a “la conversión el umbral de la comprensión, explica que los cambios de representación son el resultado de los conocimientos que se movilizan para buscar la solución y esas acciones dependen de los sucesivos razonamientos que se lleven a cabo en el sistema cognitivo. Para la autora, las dificultades que se han encontrado en la resolución de problemas matemáticos, no tienen nada que ver con la falta de ejecución de los procedimientos; conciernen más a la lectura y comprensión del enunciado, a la interpretación del contexto semántico necesario para la selección y organización de los datos y a la traducción de esta información en términos matemáticos.

Desde el ángulo metodológico, se tiende a creer que no es responsabilidad del docente enseñar a leer textos de naturaleza matemática, porque solo con saber leer es suficiente, pero la conversión del texto al lenguaje matemático no es fácil, ni espontánea, depende de la coordinación de los registros que se puedan producir, es decir, de la intensión explícita del autor del problema, de cómo se articula esa información, y cómo, en esa trayectoria, se aprende a convertir las palabras que contiene el texto en una expresión con signos y operaciones, lo que requiere que el estudiante domine el problema y sea capaz de emplear la modelización matemática para resolver las distintas situaciones dadas.

Las estrategias empleadas para resolver problemas dependen exclusivamente de las representaciones que se hacen de la situación. Generalmente al estudiante se le entrega un texto en un lenguaje natural con representaciones auxiliares que se espera

que lea, comprenda y plantee una representación del enunciado en otro sistema, distinto al de la lengua natural, que le permita hacer los tratamientos al interior de ese sistema y que lo conduzca a dar respuesta a la pregunta contenida en el enunciado; pero las reglas de conformidad de esos registros semióticos en matemáticas son particulares, y no se puede acceder a las funciones, números, expresiones, teoremas y demás representaciones matemáticas de una forma distinta al de las representaciones semióticas y al de las transformaciones que se generan en esos sistemas propios de las matemáticas.

Según explican Barajas & Niño (2021), existen al menos dos sistemas de representación que intervienen en la solución de problemas: un sistema R y un sistema T. En el sistema R, se construye el sentido legible y figurado del problema, y en el sistema T, se ligan los cálculos y las operaciones para generar procedimientos, algoritmos y correcciones, llamados esquemas de concatenación. Según los autores, en ese proceso de comprensión del enunciado el estudiante puede pasar de una representación inadecuada o incompleta a una representación adecuada y completa, ya que este es un proceso dinámico que debe conducir a la solución.

Por su parte, Naranjo, Puya & Gorina (2023), consideran otros elementos que pueden influir en la comprensión de los problemas:

- Las prácticas cotidianas de resolución de problemas en el aula, que en su mayoría provienen de textos escolares tradicionales, en cuanto a redacción y temas, lo que hace que el estudiante esté habituado a un mismo tipo de problemas.

- El desconocimiento del mundo, es decir, la falta de conocimientos que se tienen sobre situaciones que no son cercanas o familiares.
- Los niveles de competencias lingüísticas, tales como, interpretar lo que quiere decir el autor del enunciado, la representación semántica del texto, su estructura y tiempos verbales y las capacidades relacionadas con la discriminación perceptiva, la atención y la exploración visual.
- La capacidad para representar por escrito el problema matemático y desarrollar los procedimientos para verificar los significados extraídos del texto.
- Las competencias lógicas, es decir, la comprensión de las reglas que condicionan las estrategias de solución.
- Los operadores semánticos que aparecen insertados en el enunciado; estos componentes son los que permiten enlazar el concepto matemático con la expresión verbal, ejerciendo una función específica y marcando un proceso de comparación o asociación entre la narración del texto y la operación que se requiere emplear para resolver el problema.

Es fundamental reconocer los variados elementos lingüísticos que controlan la organización redaccional de los enunciados, cuando se lee un texto de un problema, se asume que los estudiantes tienen el mismo trasfondo como lectores, pero resulta que ese trasfondo incluye la comprensión del mundo exterior por parte de quien se enfrenta al texto. Si no hay comprensión por parte del estudiante, es preciso analizar qué es lo que está oculto en él enunciado para explicitarlo, qué es lo que presupone el autor que

sabe el lector y si realmente el lector cuenta con los elementos para la comprensión. Si el enfoque se centra en la pregunta y en la operación que resuelve el problema, es complejo que el estudiante pueda interpretar, hacer predicciones y plantear las hipótesis iniciales.

Los momentos de la lectura se consideran el paraguas que cobijan el trabajo matemático, estos deben plantear actividades que favorezcan la activación de los conocimientos, las experiencias previas y estrechar vínculos con la situación problema. En este sentido, Soto & Noboru (2019), consideran distintas variables didácticas que permiten organizar, de acuerdo con parámetros establecidos en los enunciados, diferentes actividades y estrategias de resolución:

- El contexto, en el cual debe analizar si le da o no sentido al enunciado, si necesita ser replanteado o adecuado según su utilidad y meta de aprendizaje.
- El soporte, se refiere a los materiales que se pueden emplear para ayudar a comprender el enunciado, por ejemplo: material manipulable, un esquema, una ficha, una imagen o dibujo.
- La información, si es pertinente y si guarda relación con la solución.
- Las preguntas, analizar si estas pueden responderse por simple lectura del enunciado, si la respuesta requiere de cálculos, operaciones, o verificaciones.
- El plan de solución, evaluar si se requiere buscar la solución mediante procedimientos y como puede ser argumentada.

Para Fuchs (2021), el proceso de comprensión demanda muchos recursos relacionados con la memoria de trabajo, la atención y el razonamiento. Por ello, considera complejo diseñar un modelo adecuado que relacione todos los datos del enunciado que permita llevar al estudiante a una representación amplia del problema. Para contrarrestar esas dificultades propone algunas didácticas a través de esquemas cognitivos que faciliten el procesamiento de la información, de manera que los estudiantes aprendan a categorizar y a diferenciar los problemas de acuerdo a la relación que guardan los datos.

Según este autor, desarrollar las habilidades para resolver operaciones aritméticas puede ser una condición para mejorar el desempeño en la solución de problemas, pero no es suficiente; en sus investigaciones demuestra que, al mejorar las habilidades y conocimientos aritméticos en estudiantes con dificultades, no se obtuvo transferencia al fortalecimiento de las debilidades comunes que se presentan en la resolución de problemas. Así mismo, considera que algunas didácticas tradicionales implementadas en el aula pueden limitar la comprensión; como, por ejemplo, dar pistas superficiales o relacionar palabras claves con la operación a realizar, ya que estas no implican una reflexión profunda del problema, por lo tanto, no conducen a una comprensión real del mismo.

Gestionar la resolución de problemas matemáticos implica una cuidadosa selección de los enunciados, en cuanto a los factores numéricos que puedan incidir, es decir, analizar la complejidad que tienen esas relaciones numéricas en la

operacionalización, para que el ámbito numérico no represente un obstáculo en el desarrollo del problema. Además, es esencial la aplicación de estrategias que promuevan el desarrollo de habilidades para la comprensión, por ejemplo: proponer preguntas de tipo reflexivo cada vez más desafiantes y complejas que motiven una lectura detallada y analítica del texto, inducir al estudiante a que escriba o verbalice un relato secuencial y ordenado del problema y fomentar las interpretaciones orales para validar y comunicar la solución.

Por supuesto, existen muchas acciones que se pueden utilizar en el aula para que los estudiantes accedan de una manera más simple a una situación con un lenguaje matemático complejo, por ello, es fundamental apoyar la lectura y comprensión del enunciado, especialmente cuando se presentan dificultades lectoras o cuando los enunciados son demasiado extensos y no es posible recurrir a las competencias lectoras del estudiante; una buena medida es hacer una lectura compartida, de tal manera, que se logre entender cómo es que acceden al enunciado, como lo internalizan y lo interpretan.

Así mismo, es relevante convertir la información textual del enunciado a términos matemáticos, ya que este es un lenguaje extenso que se traduce en pequeñas representaciones que tienen un significado profundo; desde ese punto de vista, es bueno que los estudiantes vayan transitando con el apoyo del docente, dependiendo de su etapa de desarrollo; sin embargo, es trascendental darse cuenta cuando están en posibilidad de escribir en términos matemáticos un enunciado que es extenso

lingüísticamente, en este sentido, el modelaje ayuda al estudiante a ver que, cada una de esas informaciones, cada uno de esos términos y cada uno de esos símbolos representa algo que va más allá de lo que está explícitamente dibujado o escrito, por lo tanto, también hay que ayudarles a interpretar el contexto semántico.

Es fundamental que en toda actividad se estimule el trabajo colaborativo, se aprende con otros, comentando, discutiendo posibles respuestas, una deducción colaborativa permite un aprendizaje más amplio, rico y significativo. También es importante al final de cada una de las acciones, ejercicios o enfrentamientos de problemas matemáticos, que los estudiantes argumenten por qué respondieron de la manera que lo hicieron, entendiendo que todo lo que hacen tiene una razón, y en ese sentido, promover la autocrítica y la autonomía del aprendizaje.

Resolver problemas es una actividad compleja para los estudiantes; implica entender diferentes sistemas de representación y múltiples significados en términos cognitivos. Por ello, enseñar a resolver problemas, es enseñar a vivir el proceso, a comunicar, a reflexionar, a compartir ideas, a escuchar a otros, a interesarse en las ideas y opiniones de otros, en definitiva, aprender a pensar. Lo anterior debe impulsar a una reflexión entre la comunidad educativa acerca de un cambio en la pedagogía tradicional para adaptar estrategias, herramientas y métodos de aprendizaje colectivo centrado en la participación, la comunicación y el pensamiento analítico de los estudiantes como alternativa al aprendizaje individualista.

REFLEXIONES FINALES

A través del presente ensayo, se identificó que no es solo una la causa que produce la dificultad en la comprensión de los problemas, sino la intervención indirecta de múltiples factores que constituyen a la construcción del conocimiento, entre ellos: el rol del maestro y su didáctica, las capacidades, habilidades individuales y cognitivas de quien aprende, incluso los factores socioemocionales como detonantes para fomentar el interés por la disciplina, pero principalmente el reconocimiento de otras áreas del saber entre la que se destaca el lenguaje, como elemento fundamental para aplicar cualquiera de los múltiples métodos o procesos que argumentan diversos autores como secuencia didáctica para llegar a la comprensión y su posterior desarrollo en la obtención del resultado a través de la aplicación de los presaberes y formación continua.

Aun cuando la intensión de las matemáticas no es explicar los fenómenos reales, sino por lo contrario, su área de estudio se enfoca en el mundo ideal, sigue siendo esta, la principal herramienta o instrumento de análisis para comprender la realidad. La exactitud es su característica, sin embargo, la rigurosidad de la comunidad académica, en especial de quienes orientan su catedra en las instituciones educativas no han logrado encontrar gran avance en la aprobación de la misma en la escolaridad.

Las matemáticas están conformadas por varias disciplinas, tales como la geometría, la aritmética y la estadística entre otras, su comprensión exige varios niveles de competencias, en la que la solución de problemas es el componente con mayor

dificultad para la comunidad escolar de los niveles básica primaria, secundaria y media. Sin embargo, se ha determinado que la principal causa de su dificultad en niños, niñas y adolescentes radica en la comprensión de los problemas.

Con relación al aprendizaje de solución de problemas ya no se busca que el estudiante resuelva un ejercicio propuesto en un texto, o un problema que presente el maestro en el aula, sino que el maestro, a partir de la aplicación de la lectura literal, inferencial y crítica, logre articular los conceptos con las bases cognitivas propias de la matemáticas para que además de resolver cualquier problema, sea capaz de analizar y trasladarlo a la aplicabilidad en la vida diaria, es decir, que el aprendizaje sea significativo.

Por otro lado, no se puede negar el rol objetivo de la matemática en el campo de la educación y la construcción de conocimiento. Sobre la dificultad de los jóvenes en la resolución de problemas, se empieza a comprender que los aportes de otras disciplinas son fundamentales, para la construcción de nuevos sistemas, modelos o métodos que conduzcan a la solución de problemas matemáticos, de este modo se concluye que, como afirma Morín, los sistemas son tan complejos, que hasta la misma matemática debe aceptar de una u otra forma la subjetividad, tal vez no como argumento para analizar ideales, pero si para comprender las causas que inciden en la dificultad de su comprensión.

La lectura y comprensión de los enunciados matemáticos pueden encontrar un nuevo significado a través del lenguaje y ofrecer mejores condiciones para que los

estudiantes analicen e interpreten de formas más amenas dichos textos, a partir de mecanismos lingüísticos que faciliten su representación. Además, gracias a la implementación de herramientas tecnológicas que posibilitan la proposición y creación de planteamientos matemáticos a través de imágenes, dibujos o esquemas, se pueden ofrecer diversas experiencias creativas de lectura con suficientes cualidades, para que los estudiantes y docentes transformen considerablemente las situaciones de aprendizaje como una forma de apropiar integralmente las competencias matemáticas.

Es evidenciable como en el aula los estudiantes incluso con el mismo proceso pedagógico, resuelven los problemas con procesos mentales propios, más que por una secuencia didáctica estructurada, lo que indica que aún falta mucho por investigar, no solo por comprobar cómo solucionar las competencias matemáticas, sino cómo en definitiva aprende mejor el cerebro, teniendo en cuenta los factores que intervienen en el proceso, de quien aprende y de quien enseña.

REFERENCIAS

- Almeida A. y Almeida J. (2017). Comprender antes de resolver. Cuba. [Documento en línea]. Disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055149004>
- Alonso, I., Gorina, A., & Salgado, A. (2021). Sistematización de experiencias sobre la investigación en didáctica de la resolución de problemas matemáticos. [Documento en línea]. Disponible: <http://eprints.rclis.org/41848/>
- Barajas G., & Niño, J. (2021). Sistemas de representación en la resolución de problemas aritméticos con enunciado verbal en estudiantes de grado séptimo. *Eco Matemático*, 12 (2), 117-125. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.gd/zmegyd>

- Blanco, L., & Caballero A. (2015). Modelo integrado de resolución de problemas. Extremadura: Universidad de Extremadura .
- Carrillo, S. (2022). La competencia lectora: una visión sistémica y constructivista a la luz de la práctica pedagógica. Tesis Doctoral. Upel. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/ieeake>
- Chamorro, Ma. C (2003). Didactica de las matematicas. Leer, comprender, resolver un problema matematico escolar. Pearson Prentice Hall. Madrid.
- Cerda, H. (2015). Las dificultades en la resolución de problemas. Bogotá. El Búho.
- Delgado, C (2021). Concepciones del docente sobre los procesos de análisis y resolución de problemas matemáticos. Tesis Doctoral. UPEL. Rubio, Venezuela. [Documento en línea]. Disponible: <https://acortar.link/HIN9ps>
- Fuchs, L. (2021). Closing the word-problem achievement gap in first grade: Schema-based word-problem intervention with embedded language comprehension instruction. Journal of educational psychology, 113(1), 86.
- Frade, L. (2014). Comprensión lectora de problemas matemáticos. [Documento en línea] Disponible: <https://surl.li/umrptg>
- Giacomone, B., Godino, J. D., Blanco, T. F., & Wilhelmi, M. R. (2022). Onto-semiotic analysis of diagrammatic reasoning. International Journal of Science and Mathematics Education.
- Malaspina, U. (2006). El rincón de los problemas. Revista iberoamericana de educación matemática. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/cziwoq>
- Montero M. y Mahecha J. (2021). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura. [Documento en línea]. Disponible en: <https://surl.li/ywwbej>
- Naranjo, G., Puya, A., & Gorina, A. (2022). Metodología para la interpretación del texto matemático desde claves semánticas. Ecuador. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/ygwzsj>
- Pérez, K. Hernández J. (2015). La comprensión en la solución de problemas matemáticos: una mirada actual. p. 16-29. Cuba. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/sbduvh>

- Polya, G. (1965). Como plantear y resolver problemas matemáticos. España: Trillas Editores.
- Pontón, T. (2017). La comprensión de problemas en la enseñanza y aprendizaje inicial de los
Números Racionales. Tesis Doctoral, Universidad del Valle. Cali.
- Sánchez, J. (2019). Ampliando fronteras de la pedagogía. Influencia en el razonamiento en ciencias y en matemáticas de las variables comprensión lectora y fluidez lectora en estudiantes universitarios. Madrid. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/rorgif>
- Schoenfeld, A. (1985). Mathematical problema solving. Academic Pres. Orlando
- Soto, R. & Noboru, D. (2019). Análisis de las dificultades que presentan los estudiantes universitarios en matemática básica. Revista de Investigación. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/dstncu>
- Teule-Sensacq, P y Vinrich, G. (1992). La lectura comprensiva de los enunciados de los problemas. Ladist. Bordeaux.
- Vila A. y Callejo M (2004). Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Madrid. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/hjfvml>
- Villamizar, C. (2023). Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolucion de problemas en la educación basica colombiana. Tesis Doctoral. Upel. [Documento en línea]. Disponible: <https://surl.li/hqdwal>