

APLICACIÓN DE LA MEDIACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO
DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS
EN DOS GRUPOS DE BÁSICA PRIMARIA*

APPLICATION OF MEDIATION FOR THE STRENGTHENING OF COMPETITION
FOR THE RESOLUTION OF MULTIPLYING PROBLEMS IN TWO GROUPS OF
PRIMARY BASICS

Rosmary Moyano Corredor**

Leyda Susana Manrique Gutiérrez***

Directora

Msc. María Eugenia Serrano Acevedo

Universidad Autónoma De Bucaramanga,

Maestría En Educación

Facultad de Ciencias Sociales Humanidades y Artes

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de la investigación que tuvo como objeto fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura

* Artículo producto de la investigación titulada “Propuesta pedagógica basada en la mediación para potenciar la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa en estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la institución educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta (Colombia)” en el marco de la maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

** Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Universidad de Pamplona, Cúcuta, Colombia). Candidata al título de magíster en Educación (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Cúcuta, Colombia). Docente de primaria de la institución educativa Colegio San José del Trigal (Cúcuta, Colombia). Correspondencia: dirección Calle 9B4N-7O. *E-mail*: rosmary389@hotmail.com.

*** Licenciada en Educación Básica con énfasis en Educación Matemática. (Universidad de Pamplona, Cúcuta, Colombia). Especialista en administración de la informática educativa (Universidad UDES, Bucaramanga, Colombia). Candidata al título de magíster en Educación (Universidad Autónoma de Bucaramanga, Cúcuta, Colombia). Docente de primaria de la institución educativa Colegio San José del Trigal (Cúcuta, Colombia). Correspondencia: dirección Avenida libertadores 4N-59 interior 19 c. *E-mail*: susana_424@hotmail.com.

multiplicativa a través de la implementación de una propuesta pedagógica basada en la mediación. El estudio estuvo inscrito en el paradigma histórico-interpretativo y utilizó el diseño de la Investigación-Acción (IA). Participaron 77 estudiantes de dos grupos del grado cuarto de básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander (Colombia). Los resultados muestran un avance significativo y/o moderado en todos los participantes, especialmente en estrategias cognitivas y estrategias metacognitivas. Se concluye que la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), de Reueven Feuerstein, tiene un potencial significativo en el campo pedagógico, permitiendo el desarrollo de nuevos aprendizajes y la mejora significativa de muy diversas habilidades de las personas, ya que se centra en las dificultades del individuo a nivel de pensamiento.

Palabras clave

Matemáticas, resolución de problemas, problemas de estructura multiplicativa, Experiencia de Aprendizaje Mediado, Modificabilidad Estructuctural Cognitiva, cognición.

Abstract

This article presents the results of an investigation that aimed to strengthen the competence of solving mathematical problems of multiplicative structure through the implementation of a pedagogical proposal based on mediation. The study was inscribed in the historical-interpretative paradigm and used the design of the Action-Research (AR). 77 students participated in two groups of the fourth grade of elementary school of a public educational institution of the city of Cúcuta, Norte de Santander (Colombia). The results show a significant and/or moderate progress in all participants, especially in cognitive strategies and metacognitive strategies. It is concluded that Experience of Mediated Learning (EAM), of Reueven Feuerstein, has a significant potential in the pedagogical field allowing the development of new learning and the significant improvement of people's very diverse abilities because it focuses on the individual's difficulties at the level of thought.

Keywords

Mathematics, problem solving, multiplicative structure problems, Mediated Learning Experience, Cognitive Structural Modifiability, cognition.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas impone desafíos a los docentes, al igual que a todas las áreas y disciplinas, pues su contenido, es decir, su estructura epistemológica y las teorías que la nutren ofrecen elementos que se deben considerar en los procesos de enseñanza-aprendizaje: “El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas constituye uno de los ejemplos más representativos de la orientación centrada en los contenidos de la investigación actual sobre aprendizaje e instrucción” (Aguilar y Navarro, 2000, p. 64). Y no es para menos, pues alrededor de la misma giran múltiples factores determinantes como la didáctica, las metodologías, la evaluación, las capacidades cognitivas, metacognitivas y emocionales de los estudiantes, entre otras, (Lesh y Zawojewski, 2007). Detrás del aprendizaje de las matemáticas hay todo un conjunto de finalidades que permiten interpretar las matemáticas como un medio, una excusa y un insumo de aprendizaje (Velásquez, 2014), pues estas se encuentran inmersas en la misma cotidianidad humana y en la organización social (Pérez y Ramírez, 2011, p. 170).

Según informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016), Colombia ocupa el tercer lugar entre los países de América Latina, con un 22.9% de estudiantes, que superan el promedio de rendimiento académico. En lo referente a matemáticas, específicamente, el 73,8 % de los estudiantes se encuentra por debajo del promedio de rendimiento. Asimismo, los bajos resultados en las pruebas externas –tanto de orden nacional como internacional, para el caso del país– permiten inferir que quienes la

enseñan solo se preocupan por cumplir con las estructuras curriculares establecidas, olvidando que esta asignatura es una de las herramientas primordiales y básicas para el desarrollo del ser humano, pues se encuentra vinculada a elementos cognitivos, metacognitivos, emocionales y actitudinales (Carrero *et al.*, 2016).

Se tiene, por tanto, la necesidad de ahondar, desde el campo científico, en la posibilidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas; en otras palabras, existe la responsabilidad de los docentes por buscar de manera permanente respuestas a los problemas que se les presentan en el aula y que se manifiestan en las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Dichas problemáticas son la base de la reflexión y la praxis pedagógica, y en esa medida se debe optar por romper las dinámicas y las prácticas tradicionales empleadas. Una forma de dar respuesta a los desafíos es centrar los esfuerzos dentro del campo denominado la resolución de problemas, aunque en las escuelas prevalecen estrategias pedagógicas que poco fortalecen las habilidades y capacidades asociadas a estos procesos.

Resolver problemas para niños, jóvenes y adultos puede evocar, en la mayoría de los casos, afectos y emociones negativas, es por esta razón que se debe desarrollar y fortalecer este proceso en los estudiantes, con el fin de contribuir a la formación de ciudadanos críticos y reflexivos, con capacidades para argumentar y encontrar soluciones a problemas específicos. Una alternativa para ello se puede encontrar en la aplicación del modelo de la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM) o mediación, formulado por Reuven Feuerstein dentro de su teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC). La EAM es entendida como "la calidad de interacción del ser humano con su ambiente" (Feuerstein, 1994), y dicha calidad depende de la incorporación de un conjunto de criterios que guían la relación mediador-estudiante, entre los que se encuentran la intencionalidad, la reciprocidad, la mediación del significado y la trascendencia, el sentimiento de competencia, la regulación y el control de la conducta, entre otros, (Parada y Avendaño, 2012).

Considerando lo anterior, se efectuó la investigación cuyo objetivo fue fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa a través de la implementación de una propuesta pedagógica basada en la mediación. Los resultados de este estudio, aplicado a dos grupos del grado cuarto de básica primaria de una institución educativa pública de la ciudad de Cúcuta (Colombia), comprende el propósito de este artículo.

Marco teórico

El campo de la resolución de problemas

La resolución de problemas constituye uno de los principales ejes de acción de la educación en matemáticas, y por tanto, un escenario nutrido por los enfoques conceptuales, los aportes teóricos y un sinnúmero de investigaciones que intentan describir y explicar el aprendizaje de los estudiantes y las habilidades relacionadas con esta competencia (Schoenfeld, 1992; Santos, 2008). En el terreno educativo, la resolución de problemas agrupa gran parte de los problemas y fenómenos de interés para las matemáticas –aprendizaje, enseñanza, didáctica, pedagogía, entre otros–, pero, asimismo, múltiples contradicciones, vacíos y nubes que requieren ser despejadas desde la investigación.

Un problema puede ser interpretado como un fenómeno que concierne a la relación individuo-tarea, es decir, el problema se encuentra precisamente entre estos dos elementos y en la dificultad que implica responder adecuadamente al problema (Shoenfeld, 1985), o también puede darse en la relación que se desprende entre situación-estudiante-entorno (Charnay, 1994). Lo que se observa de estas dos aproximaciones al concepto problema es que el mismo se encuentra en el sujeto y en la situación o tarea que este debe realizar, y que, previo análisis, en función de lograr el propósito efectúa todo un conjunto de estrategias, ya que la tarea no resulta completamente comprensible en un primer momento (Pólya, 1981).

Aplicado al campo de las matemáticas, un problema constituye una situación compleja cuyo grado varía conforme a las capacidades y habilidades del sujeto que aborda la tarea, es decir, se encuentra limitada por la percepción del individuo respecto de la situación problemática y sus habilidades para desarrollarla. Y, en ese sentido, una situación determinada puede constituir un problema para un individuo y para otro no, pues depende, como ya se ha señalado, de la percepción que tiene este sobre la tarea y las habilidades requeridas para desarrollarla.

Ahora bien, Schoenfeld (1985) indica que la resolución de problemas es “el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuales los/las alumnas aprenden a pensar matemáticamente”. Esto significa que la resolución de problemas es un medio y una estrategia para que los estudiantes tengan la oportunidad de explorar las matemáticas, desarrollar los componentes cognitivos y metacognitivos requeridos en este tipo de tareas y afianzar el sentimiento de competencia respecto a estos problemas y a otros que se les presenten en la vida diaria.

La resolución de problemas implica que el docente debe planificar actividades significativas y abarcadoras que lleven al estudiante a la recolección y sistematización de los datos para someterlos a diferentes tipos de análisis y lograr así los propósitos de la tarea trazada. No se trata de cualquier actividad, sino del planteamiento de situaciones cada vez más complejas y abstractas para el desarrollo del potencial del sujeto. En ese sentido, el docente se ubica tanto en el objeto como en el sujeto, esto es, la tarea que encierra el saber matemático y el sujeto que espera fortalecer y desarrollar su potencial para pensar matemáticamente.

Ahora bien, la resolución de problemas también es un proceso en el que se involucran diferentes etapas o ciclos para la exploración, el ordenamiento, la revisión, la interpretación de los datos, entre otras:

[...] el proceso de interpretar una situación matemáticamente, la cual involucra varios ciclos interactivos de expresar, probar y revisar interpretaciones –y de ordenar, integrar, modificar, revisar o redefinir grupos de conceptos matemáticos desde varios tópicos dentro y más allá de las matemáticas. (Lesh y Zawojewski, 2007, p. 782)–.

Lo anterior evidencia varios aspectos de interés: 1. La resolución de problemas exige un proceso, que comienza con la exploración y sistematización de los datos, y culmina con la revisión de los resultados y las interpretaciones realizadas, 2. Los sujetos se ven expuestos a revisar y confrontar conceptos matemáticos, en la medida en que deben utilizar recursos matemáticos diferentes y efectivos para el desarrollo de la tarea, 3. Los tópicos o conceptos a revisar van más allá de la matemática, esto es, involucra otros temas, debido a que los datos surgen de las más diversas situaciones relacionadas con el contexto de los estudiantes, y 4. El sujeto participa de forma activa frente a la tarea, produciéndose cambios de diferente naturaleza. Frente a esto último, Santos (2008), en su texto “La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica” indica: “La comprensión o el desarrollo de las ideas matemáticas conllevan un proceso de reflexión donde el estudiante constantemente refina o transforma sus ideas y formas de pensar como resultado de participar activamente en una comunidad de práctica o aprendizaje” (p. 3).

En el marco de esta investigación se utilizan como categorías de análisis los requisitos o componentes asociados a la resolución de problemas propuesto por Schoenfeld (1992), entre las que se encuentran:

1. *Conocimiento y uso de recursos matemáticos*: se refiere al saber matemático propiamente dicho, que incluye conceptos, fórmulas, algoritmos, operaciones, signos y símbolos, etcétera. Estos conocimientos son previos y se van redefiniendo con la

resolución de problemas, pues los sujetos proponen nuevas ideas y perspectivas frente a las matemáticas y su uso.

2. *Estrategias cognitivas y heurísticas*: este principio se encuentra limitado por acciones interiorizadas en la mente, las cuales facilitan la exploración de la información y su tratamiento. Permiten definir las estrategias requeridas para la búsqueda de la solución. Dentro de estas se encuentran identificar, comparar, analizar, clasificar, categorizar, sintetizar, extraer, entre otras.
3. *Estrategias metacognitivas*: este componente se relaciona con el conocimiento del proceso cognitivo propio. Se trata de un estado de consciencia en cuanto a la tarea a la que se enfrenta, de lo que se requiere hacer y cómo se va a hacer. Incluye reconocer los saberes previos requeridos, las estrategias a implementar, el control sobre esas estrategias y la valoración de los logros alcanzados.
4. *Creencias y componente emocional*: se relaciona con las concepciones que tiene el individuo sobre las matemáticas y sus recursos, así como de la resolución de problemas, lo cual se refleja en las actitudes manifestadas al momento de efectuar la tarea y la disposición para realizarla. Se trata de un componente tan esencial como los otros, porque muchos niños y niñas pierden sentido y significado frente a las tareas que realizan en matemáticas, por encontrarlas tediosas, difíciles y poco lúdicas. Trabajar en este componente implica desarrollar su sentimiento de competencia y su gusto por pensar matemáticamente.

Por su parte, Pólya (1981) define el proceso que se sigue en la resolución de problemas, es decir, ya no se trata de los requisitos o componentes asociados a la resolución de problemas, los cuales fueron extraídos desde los aportes de Schoenfeld (1992), sino de las etapas que se siguen al momento de brindar solución a un problema matemático desde el campo de la resolución de problemas:

1. *Comprensión y entendimiento del problema*: es reconocer datos, definir la incógnita o pregunta, establecer el objetivo o propósito, clasificar información, seleccionar información relevante.
2. *Definición de la estrategia*: comprensión de la relación entre datos e incógnita, reconocer si los datos son suficientes, identificación de acciones y medios, lo cual se manifiesta en productos como tablas, listas, gráficas, diagramas, fórmulas, entre otras expresiones matemáticas.
3. *Poner en desarrollo la estrategia definida con control de la misma*: desarrolla la estrategia, operacionaliza los datos, encuentra resultados y los expresa.
4. *Volver al proceso para verificar la solución*: revisar los datos, revisar la estrategia, revisar los resultados, comprobar y generar sentimientos de satisfacción.

La Modificabilidad Estructural Cognitiva y la experiencia de Aprendizaje Mediado

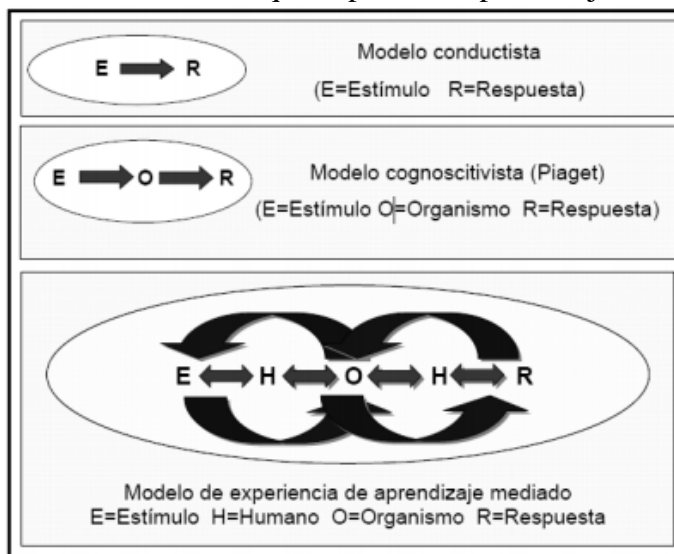
La Modificabilidad Estructural Cognitiva es una de las propuestas teóricas con mayor impacto dentro de la pedagogía en las últimas décadas. Esta teoría propone tres elementos teórico-conceptuales de gran relevancia para la práctica docente: la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), el Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) y el Dispositivo de Evaluación de la Propensión de Aprendizaje (DEPA). En esta investigación, la mediación o EAM se convierte en el horizonte que delimita y fundamenta la propuesta pedagógica que se desea llevar a cabo para fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

La Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (TMEC) parte del siguiente principio: “El organismo humano es un sistema abierto que en su evolución adquirió la propensividad para modificarse a sí mismo, siempre y cuando exista un acto humano mediador” (Feuerstein, 1963). Varios aspectos se resaltan de esta concepción, por las profundas implicaciones educativas y pedagógicas que esta tiene. Lo primero es que cualquier persona, sin importar su condición o sus limitaciones, tiene la posibilidad de transformarse y alcanzar su pleno desarrollo, aprender y adaptarse al medio en que se encuentre. Lo segundo es que dicha naturaleza de tendencia al cambio tiene su origen en la misma evolución humana y se

relaciona con las particularidades y características del cerebro, por ejemplo, la autoplaticidad o la flexibilidad de determinadas zonas del cerebro para asumir funciones que no le son propias (Caine *et al.*, 2008). Y, lo tercero, es que la posibilidad de transformación y modificación aumenta cuando hay un acto humano mediador, es decir, cuando interviene un individuo entre el estímulo y el organismo, y entre el organismo y la respuesta. Sobre este último presupuesto se fundamenta la EAM.

La EAM –desde la concepción de Feuerstein (1994)– es el principal factor de modificación de las estructuras cognitivas de los sujetos, y se puede interpretar como la calidad de interacción entre el ser humano y el ambiente (Noguez, 2002). De acuerdo con la figura 1, se puede expresar en la siguiente fórmula: E-H-O-H-R, donde el mediador (H) siempre estará regulando la interacción del sujeto mediado, reconociendo a profundidad las limitaciones o potencialidades cognitivas que manifiesta con su conducta y sus productos. Se trata de un modelo que explica el aprendizaje de los individuos, el que puede efectuarse a través de dos medios: la exposición directa a los estímulos o la exposición a los estímulos con mediación de un individuo que se ubica en la relación que sostiene sujeto-medio. En esta última se ubica la EAM.

Figura 1.
Tres modelos que explican el aprendizaje



Fuente: Noguez (2002).

Acudiendo a los aportes de Feuerstein (1994), Feuerstein y Rand (1974) y Prieto (1989), Avendaño y Parada (2012, p. 360), los criterios que se aplican dentro de la EAM o la mediación son:

Tabla 1. Criterios de la EAM

Criterio	Conceptualización
Intencionalidad y reciprocidad	Claridad del mediador sobre los objetivos a alcanzar, los cuales deben ser compartidos con los sujetos de aprendizaje.
Trascendencia	Posibilidad del sujeto de aplicar, en nuevos contextos y situaciones, aquello que ha aprendido.
Significado	Manejo del sentido de la actividad, su importancia, posibles aplicaciones y el interés del sujeto.
Competencia	Sentimiento de capacidad del sujeto que le permite abarcar situaciones, actividades y problemas.
Regulación y control de la conducta	Capacidad del sujeto por comprender el proceso, diseñarlo y controlar la ejecución del mismo.
Participación activa y conducta compartida	Interacción maestro-estudiante de manera dinámica, recíproca y reflexiva. Participación complementaria de los dos sujetos en el proceso.
Individualización y diferenciación psicológica	Aplicación de modelos y estrategias atendiendo a las diferencias de los individuos y de los grupos, de tal suerte que se facilite el proceso de formación.
Mediación de la búsqueda, planificación y logro de los objetivos de la conducta	Implica procesos superiores de pensamiento, en donde los sujetos planifican el logro de objetivos futuros que trascienden el aquí y el ahora.
Mediación del cambio: búsqueda de la novedad y la complejidad	Desarrollo de actividades que conducen a que el estudiante identifique lo nuevo de la situación y asuma actividades cada vez más complejas.
Mediación del conocimiento de la modificabilidad y del cambio	Propiciar procesos metacognitivos, es decir, la capacidad del sujeto de modificarse y ser consciente del cambio.

Fuente: Avendaño y Parada (2012, p. 360).

Método

La investigación se inscribió en la postura epistemológica histórico-interpretativa y tuvo un enfoque cualitativo. En cuanto a su diseño, se aplicaron los fundamentos de la Investigación-Acción (IA), la cual busca construir conocimiento a partir de la práctica y su objetivo es resolver los problemas cotidianos o inmediatos, y mejorar las prácticas en concreto (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). La investigación propuesta parte de un problema educativo y pedagógico específico: las debilidades de los estudiantes para la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa. Dicha realidad origina la acción del docente-investigador, y su objetivo es modificar dicha realidad, superando las limitaciones o dificultades que se presentan en este ámbito, y la forma de hacerlo es a través de una propuesta pedagógica que se fundamenta en los aportes de la Modificabilidad Estructural Cognitiva relacionada con la EAM o mediación.

Los participantes de la investigación fueron 77 estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la institución educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta y que se dividieron en dos (2) grupos: 4-01 y 4-03. Del primero participaron 39 estudiantes (19 niños y 20 niñas) con edades entre los 8 y 14 años, y en el segundo grupo intervinieron 38 estudiantes (13 niños y 25 niñas) con edades entre los 9 y 12 años.

Para la recolección de la información se utilizaron diversos instrumentos como fueron: una prueba inicial o pretest, una prueba final o posttest, y un diario de campo o diario pedagógico. También en la intervención se emplearon dos instrumentos: hoja de registro y bitácora. En la primera, los participantes recolectaron datos, identificaron el objetivo de la tarea, establecieron estrategias, clasificaron la información en relevante y no relevante, plantearon preguntas y desarrollaron la estrategia; y, en la segunda, describieron lo que veían, lo que debían hacer, la forma de hacerlo y lo que aprendieron, convirtiéndose en una herramienta que sistematizaba el aprendizaje y las discusiones.

Figura 2.

Procedimiento aplicado en la investigación



Fuente: las autoras.

Resultados

Evaluación inicial o prueba diagnóstica

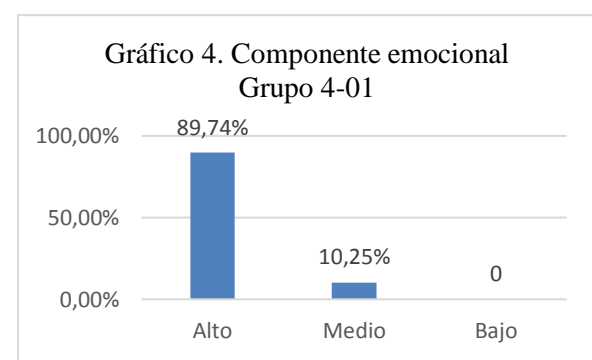
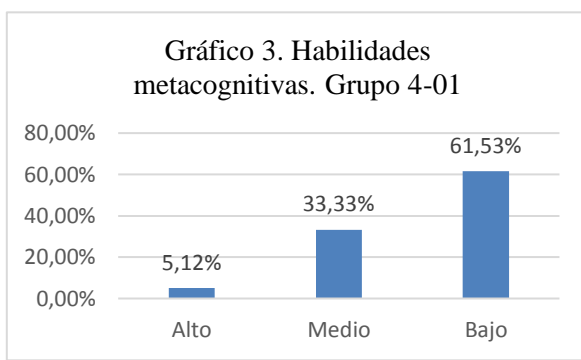
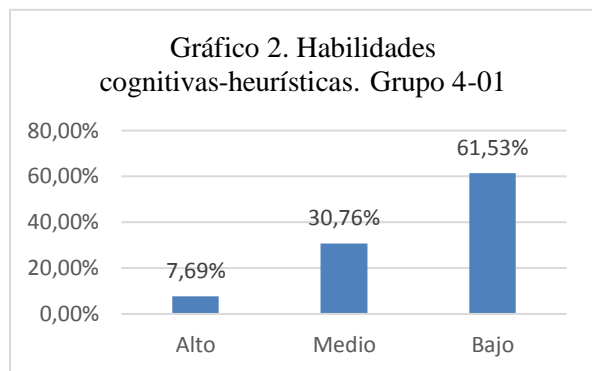
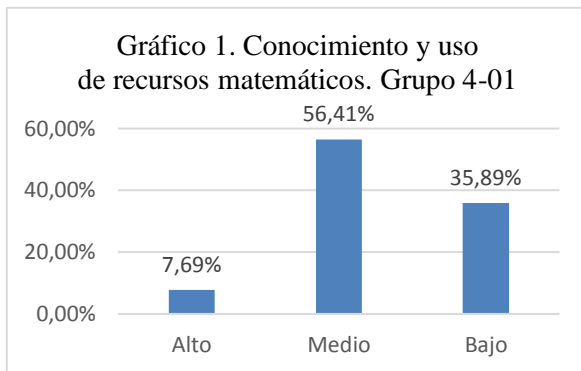
La prueba inicial o diagnóstica estuvo estructurada por tres ejercicios, a fin de comparar los resultados de cada estudiante y verificar el estado particular de los participantes respecto de las subcategorías asociadas a la resolución de problemas, definidas a partir de los aportes de Schoenfeld (1992), a saber: 1. Conocimiento y uso de recursos matemáticos, 2. Estrategias cognitivas y heurísticas, 3. Estrategias metacognitivas, y 4. Creencias y componente emocional. La prueba incluía un punto específico para cada una de las subcategorías, lo cual se complementó con las observaciones del diario de campo, e incluía un conjunto de respuestas sobre las cuales debían marcar la correcta. Los resultados se extrajeron por estudiante y por grupo, pero en este artículo solo se muestran los hallazgos grupales. Cada subcategoría fue evaluada con los criterios Alto, Medio y Bajo, considerando los siguientes indicadores, de los que se sacó un promedio de los tres ejercicios para su valoración inicial definitiva:

- Alto: el participante muestra un pleno desarrollo de los conocimientos, las habilidades o destrezas a las que se refiere la subcategoría. No solo implica que ha logrado obtener la respuesta al problema planteado, sino que además manifiesta habilidades

adecuadas en el uso de recursos matemáticos, las habilidades cognitivas y metacognitivas, y un buen manejo emocional al desarrollar la tarea. Se caracteriza por diseñar estrategias, controlar la planificación y verificar los resultados. También por explorar de forma detenida la información, recolectar datos y organizarlos, comparar, formular hipótesis y analizar la información. Muestra un control de las emociones negativas y manifiesta una actitud adecuada frente al desarrollo de la tarea.

- Medio: el participante muestra algunos errores o dificultades en el desarrollo de la tarea. Se le dificulta obtener la respuesta o muestra errores en los procedimientos. Reconoce la forma en que se utilizan los recursos matemáticos de multiplicación, pero no logra aplicarlo a las situaciones o contextos planteados. Se le dificulta en algo explorar la información, recolectar datos y organizarlos, compararlos y analizarlos. Tiene algunas debilidades en planificar estrategias y controlarlas. Puede mostrar ansiedad, frustración, tristeza, y otras emociones negativas que interrumpen el desarrollo de la tarea.
- Bajo: no logra identificar la respuesta a los problemas de la prueba. No muestra comprensión del objetivo de la actividad. Se bloquea fácilmente y puede decidir no continuar con el desarrollo de la actividad, o bien responder llevado por la impulsividad. Evidencia pocas habilidades en cada una de las subcategorías.

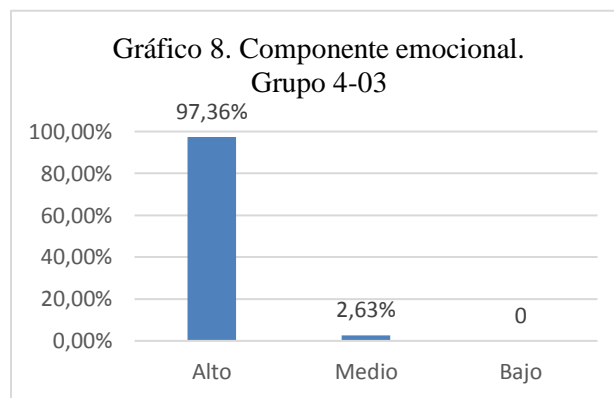
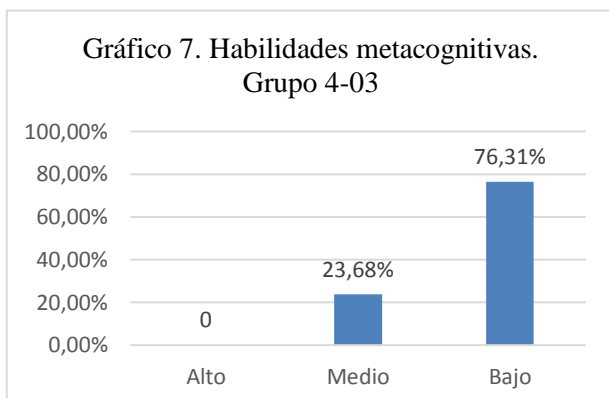
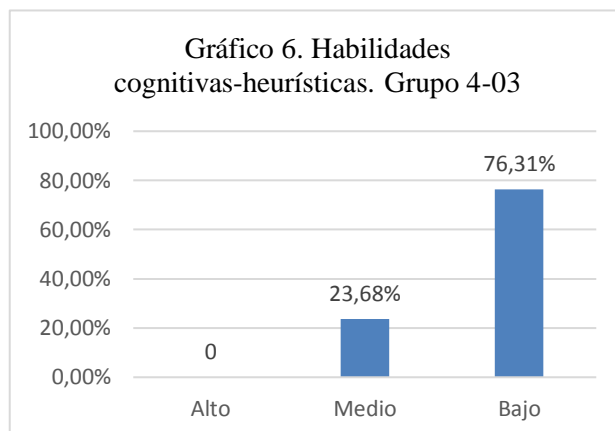
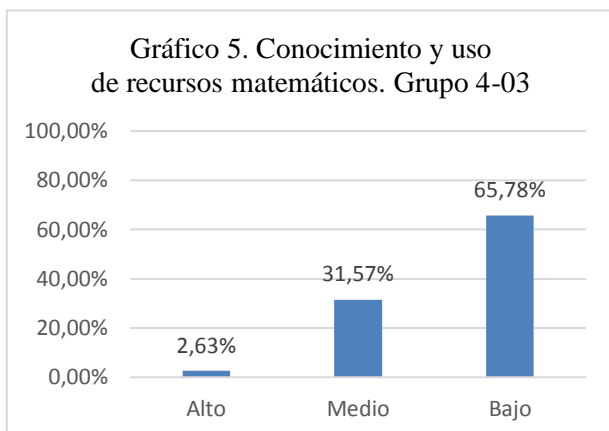
En los gráficos 1 al 4 se muestran los resultados de la prueba diagnóstica del Grupo 4-01, y en los gráficos 5 a 8, los hallazgos encontrados en el Grupo 4-03.



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la prueba inicial o prueba diagnóstica del Grupo 4-01 muestran mejores resultados en el componente emocional (89.74 %), y relativamente en la subcategoría conocimiento y uso de recursos matemáticos (56.41 %). Tan solo un 35,89 % de los participantes de este grupo muestran deficiencias en la primera subcategoría, y ello se manifiesta en la baja capacidad para hacer uso de la multiplicación para resolver el problema, aunque en algunos casos lograron encontrar la respuesta del problema mediante el uso de otras operaciones y algoritmos. Los participantes evidencian mayores dificultades en las habilidades cognitivas-heurísticas y metacognitivas (gráfico 2 y 3). En ambos casos, más del 60 % de los estudiantes se ubican en el criterio de evaluación bajo, y ello se observa en el desarrollo propio de la actividad: la identificación del objetivo de la tarea, el análisis de la hoja, la búsqueda y exploración de datos, la categorización de datos, la planificación de la estrategia, la comprobación del resultado, entre otros. Asimismo, se desprende de este primer

análisis, que señalar la respuesta correcta del problema matemático no es evidencia suficiente de un buen desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas.

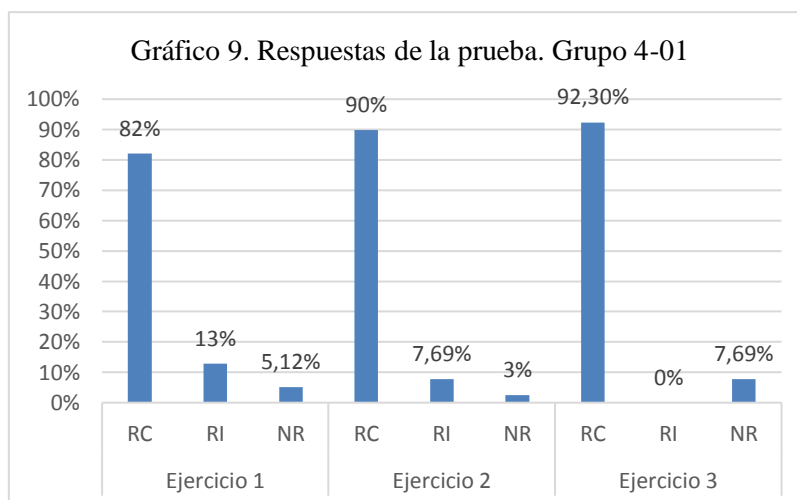


Fuente: elaboración propia.

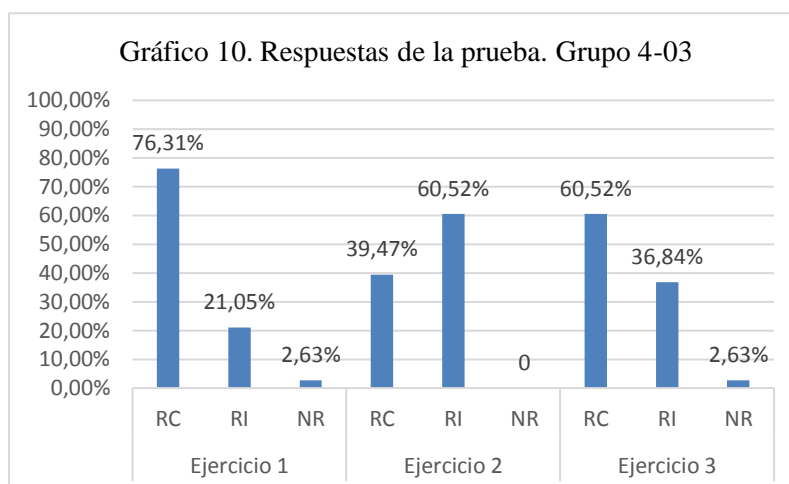
Los resultados correspondientes al Grupo 4-03 por cada subcategoría de análisis evidencian buenos resultados en el componente emocional, donde más del 97 % de los estudiantes se

encuentran dentro del criterio de evaluación alto. En las otras tres categorías se muestran porcentajes significativos de estudiantes con dificultades, principalmente en habilidades cognitivas-heurísticas y habilidades metacognitivas. Esto refleja que los estudiantes tienen dificultades para analizar la hoja, reconocer el objetivo de la tarea, explorar y extraer datos, utilizar los datos de manera correcta, planear estrategias, verificar la información y los resultados; en general, limitaciones para el tratamiento correcto de la información y planificar la conducta de una manera consciente. Los resultados de este grupo no difieren significativamente del Grupo 4-01, aunque sí presentan porcentajes más elevados de estudiantes con dificultades en las tres primeras subcategorías, especialmente habilidades cognitivas y metacognitivas –diferencias superiores al 10 %– .

Otro indicador de análisis, que se desprende de este primer momento, es la revisión del porcentaje de estudiantes que marcaron la Respuesta Correcta (RC), una Respuesta Incorrecta (RI) o que marcaron varias respuestas (NR). En los gráficos 9 y 10 se describen estos resultados.



Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

En el caso del Grupo 4-01, los resultados evidencian que en los tres ejercicios un porcentaje significativo de estudiantes señalaron la respuesta correcta de los problemas: más del 80 % en el primer ejercicio y más del 90 % en los otros dos. Muy pocos participantes marcaron respuestas incorrectas, y menor es el porcentaje de estudiantes con respuestas sin definir –no marcaron respuesta o marcaron más de una–. Para el caso del Grupo 4-03, los porcentajes de respuestas correctas se reducen a 76, 39 y 60 % para cada uno de los ejercicios, respectivamente, y aumenta el porcentaje de participantes con respuestas incorrectas. Esto concuerda con el análisis por subcategorías de ambos grupos, pues el Grupo 4-01 muestra mejores indicadores en comparación con el otro grupo en las subcategorías conocimiento y uso de recursos matemáticos, habilidades cognitivas y habilidades metacognitivas. Aun así, estos hallazgos permiten inferir que marcar respuestas correctas no es equivalente del desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, pues ello solo se puede analizar y determinar en el procedimiento, la evidencia dejada por el estudiante y la observación detenida y analítica del docente.

La intervención: el desarrollo de la propuesta pedagógica basada en la mediación

La segunda etapa de la investigación correspondió a la intervención. Para ello, se diseñaron y aplicaron 12 actividades, en donde se consideraron los criterios de la Experiencia de Aprendizaje Mediado, de Reuven Feuerstein (ver tabla 1). Para ello, se recrearon situaciones en las que los participantes recolectaron datos y a partir de la información suministrada en las hojas de registro proponían hipótesis sobre el objetivo de la tarea, para ello se realizaron competencias deportivas, juegos de mesa, registro de datos a partir de las compras en el descanso, juegos virtuales apoyados en las TIC, entre otros. Cada actividad requería entre 5 y 6 horas, y se realizaron de manera intensiva en un periodo de tres meses.

Normalmente los participantes hacían una exploración de la hoja, realizaban la actividad lúdica de la que recolectaban los datos, los sistematizaban y pasaban a definir problemas matemáticos de acuerdo a estos. A medida que realizaban esto, adelantaban la bitácora, reconociendo lo que veían para conceptualizar, definían el objetivo de la tarea y planteaban los procedimientos para ejecutarla. Una vez formulada la pregunta, clasificaban los datos en relevante e irrelevantes conforme al problema definido, y establecían el paso a paso para resolver el problema. Todas las actividades implicaban un ejercicio de escritura y la exposición de los problemas frente al grupo y el docente, a fin de observar y analizar los diferentes tipos de problemas creados por los estudiantes y las estrategias que se utilizaron, facilitando de esta manera el aprendizaje colectivo. En este punto se hizo especial énfasis en el apoyo, el respeto, la colaboración y el reconocimiento de los logros de los compañeros, así como en el cuidado de las hojas y los materiales.

La mediación estuvo centrada en el tratamiento de la información y en el manejo de funciones cognitivas deficientes, de igual forma en la impulsividad, la conducta ensayo-error, la baja capacidad de exploración de los datos, la estrechez del campo mental, la dificultad para conceptualizar, entre otras; funciones que deben ser sujetas de tratamiento, por cuanto son prerequisites de la inteligencia para una correcta función de las operaciones mentales tales como identificar, comparar, codificar, decodificar, analizar, sintetizar, entre otras. Vale la

pena anotar que, como ayuda funcional, se creó un lema que se repetía y utilizaba cada vez que era necesario: “*Para una respuesta inteligente, dame el tiempo suficiente*”.

Además de la hoja de registro, se analizaron las bitácoras elaboradas por los estudiantes, los videos que se registraron en las actividades y los diarios de campo elaborados por las investigadoras. Todo lo anterior permitió elaborar un conjunto de observaciones por cada una de las actividades realizadas, y con ello, junto a los productos individuales, se tomaron cuatro momentos específicos del proceso para valorar los resultados por cada participante de los dos grupos (tablas 2, 3, 4 y 5). Se compararon los resultados de cada actividad respecto de la anterior, para identificar si el participante tuvo un avance moderado, un avance significativo, un retroceso moderado o si se mantenía igual bajo los criterios Alto, Medio y Bajo, ya definidos con anterioridad. Se incluyen en el análisis las actividades 2, 5, 7 y 10, y su respectivo análisis por cada subcategoría. La 2 fue comparada con los resultados de la prueba diagnóstica.

Tabla 2.

Resultados de la intervención en cuatro momentos específicos. Análisis por estudiante y subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-01.

Part.	Uso de recursos matemáticos				Estrategias cognitivas				Estrategias metacognitivas			
	Act. 2	Act. 5	Act. 7	Act. 10	Act. 2	Act. 5	Act. 7	Act. 10	Act. 2	Act. 5	Act. 7	Act. 10
P1	=	↑	=	=	↑	=	↑	=	↑	↑	=	=
P2	↑	↑	Δ	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=
P3	↑	↑	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=	Δ	=
P4	↑	↑	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P5	=	↑	↑	=	↑	=	↑	=	=	=	↑	=
P6	↑	↓	↑	=	↑	=	=	↑	↑	=	↑	=
P7	↑	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	=	=
P8	↑	↓	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=

P9	=	=	↑	=	=	=	↑	=	=	↑	=	=
P10	↑	=	↑	↓	↑	=	↑	↓	↑	=	↑	=
P11	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	↑	=	=
P12	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	↑	=	=
P13	=	↓	Δ	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=
P14	=	=	↑	=	↑	=	Δ	=	=	↑	=	=
P15	↓	↑	↑	=	↓	=	Δ	=	↓	Δ	=	=
P16	↑	↓	↑	=	↑	=	=	=	↑	=	=	=
P17	↑	↑	=	=	↑	=	=	=	↑	↑	=	=
P18	↑	↑	=	=	↑	=	=	=	↑	↑	=	=
P19	=	↑	=	=	↑	=	↑	=	↑	↑	=	=
P20	=	↑	=	=	↑	=	↑	=	↑	↑	=	=
P21	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
P22	↑	=	↑	=	↑	=	=	=	↑	=	↑	=
P23	↓	↑	↑	=	=	=	Δ	=	=	↑	↑	=
P24	↑	↓	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P25	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=
P26	↓	Δ	=	=	=	=	Δ	=	=	↑	↑	=
P27	↓	↑	=	=	↑	=	=	=	=	=	↑	=
P28	=	↑	=	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P29	=	↓	Δ	=	=	=	=	=	=	↓	Δ	=
P30	↑	↓	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P31	=	Δ	=	=	=	=	Δ	=	=	↑	↑	=
P32	↑	↓	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P33	↑	↓	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P34	=	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=	↑	=
P35	↑	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	=	=
P36	↑	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	=	=
P37	=	=	↑	=	↑	=	=	=	↑	↓	↑	=
P38	↑	↑	↓	↑	↑	=	=	↑	↑	↓	↑	↑
P39	↑	↑	=	=	↑	=	=	=	↑	↑	=	=

↑ Avance moderado. ↓ Retroceso moderado. Δ Avance significativo. = Se mantiene igual
Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.
Resumen global del avance de los participantes en cada subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-01.

	Uso de recursos matemáticos	Estrategias cognitivas	Estrategias metacognitivas
Avance moderado	32 (82,05 %)	31 (79,48 %)	36 (92,30 %)
Retroceso moderado	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Avance significativo	5 (12,82 %)	6 (15,38 %)	2 (5,12 %)
Se mantiene igual	2 (5,12 %)	2 (5,12 %)	1 (2,56 %)

Fuente: elaboración propia.

Las tablas 2 y 3 muestran los resultados de la intervención en el Grupo 4-01, evidenciándose un avance moderado en la mayoría de los participantes. Se muestra mayor avance moderado en estrategias metacognitivas y uso de recursos matemáticos, aunque en la subcategoría estrategias cognitivas también se observa un porcentaje importante de participantes. Pocos estudiantes mostraron en el proceso un avance significativo, aunque muchos de ellos fueron mejorando paulatinamente mediante un progreso moderado. Pocos estudiantes se mantuvieron igual respecto de la prueba inicial, aunque estos corresponden a participantes que obtuvieron buenos resultados en el diagnóstico.

Tabla 4.

Resultados de la intervención en cuatro momentos específicos. Análisis por estudiante y subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-03.

Part.	Uso de recursos matemáticos				Estrategias cognitivas				Estrategias metacognitivas			
	Act. 2	Act. 5	Act. 7	Act. 10	Act. 2	Act. 5	Act. 7	Act. 10	Act. 2	Act. 5	Act. 7	Act. 10
P1	Δ	↓	Δ	=	Δ	↓	↑	=	↑	=	↑	=
P2	=	↑	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	=
P3	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=
P4	↑	=	=	=	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=
P5	=	↑	=	=	=	↑	=	=	↑	=	↑	=
P6	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=	↑	=	↑	=
P7	Δ	=	=	=	=	Δ	=	=	↑	↑	=	=
P8	↑	↑	=	=	=	↑	=	=	↑	↑	=	=
P9	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=
P10	↑	=	=	=	↑	↑	=	↑	↑	↑	=	↑
P11	Δ	=	=	=	↑	↑	↓	=	↑	↑	=	=
P12	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=
P13	Δ	↓	↑	=	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑
P14	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=
P15	↑	=	=	=	Δ	=	↓	↑	↑	=	↓	↑
P16	Δ	=	=	=	↑	=	↑	=	↑	↑	=	=
P17	↑	=	=	=	Δ	=	↓	↑	↑	=	↓	↑
P18	↑	=	=	=	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=
P19	Δ	=	=	=	↑	=	=	=	↑	↑	=	=
P20	Δ	=	=	=	Δ	=	↓	↑	Δ	=	↓	↑
P21	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=	↑	=	=	=
P22	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=	↑	=	=	↑
P23	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=	↑	=	↑	=
P24	Δ	=	=	=	↑	=	=	=	Δ	↑	=	=

P25	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=	↑	↑	=	=
P26	↑	↑	=	=	↑	=	=	=	↑	↑	=	=
P27	↑	↑	=	=	Δ	=	=	=	↑	↑	↓	↑
P28	↑	=	=	=	Δ	=	=	=	=	↑	=	=
P29	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=
P30	=	↑	=	=	↑	↑	=	=	=	↑	=	=
P31	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=
P32	↑	=	=	=	Δ	=	=	=	↑	↑	=	=
P33	Δ	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	↓	↑
P34	↑	=	=	=	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=
P35	↑	=	=	=	↑	=	=	=	=	↑	=	=
P36	↑	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	=	=
P37	↑	=	=	=	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=
P38	Δ	↓	↑	=	Δ	=	=	=	Δ	=	=	=

↑ Avance moderado. ↓ Retroceso moderado. Δ Avance significativo. = Se mantiene igual
Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.
Resumen global del avance de los participantes en cada subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-03.

	Uso de recursos matemáticos	Estrategias cognitivas	Estrategias metacognitivas
Avance moderado	19 (50 %)	25 (65,7 %)	32 (84,2 %)
Retroceso moderado	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Avance significativo	19 (50 %)	13 (34,3 %)	6 (15,6 %)
Se mantiene igual	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

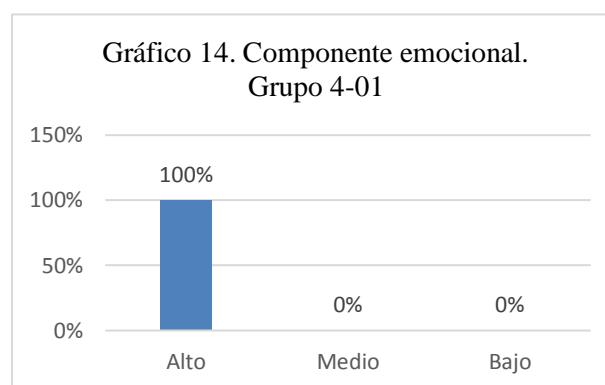
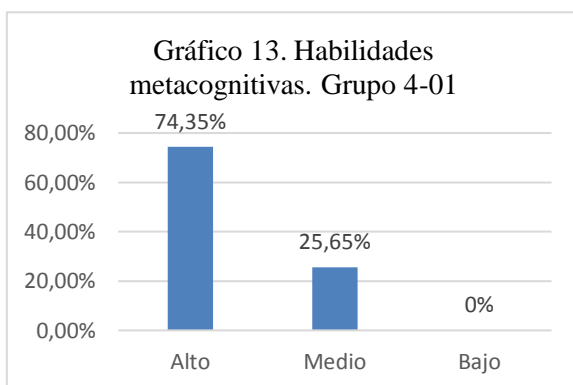
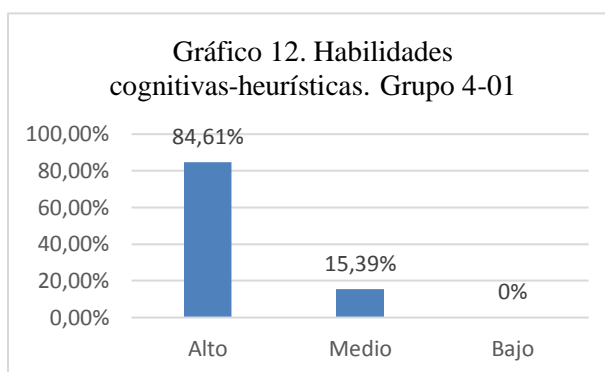
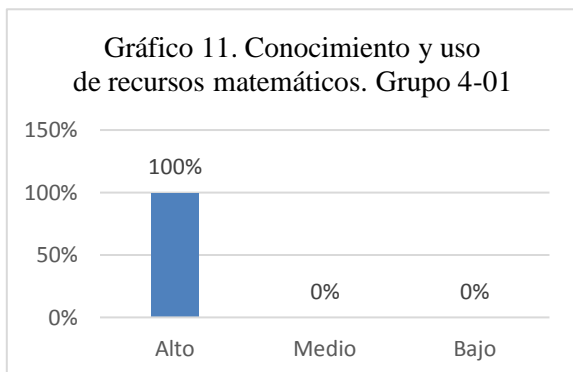
Fuente: elaboración propia.

Las tablas 4 y 5 muestran el avance de los participantes del Grupo 4-03. Se observa un avance moderado en la mayoría del grupo por cada subcategoría analizada, y un adelanto significativo en un número importante de estudiantes en las subcategorías uso de recursos matemáticos y estrategias cognitivas. En general, todos los estudiantes presentaron evolución, aunque algunos en algún momento de la intervención evidenciaron un mejor desempeño respecto de la actividad anterior.

Evaluación final

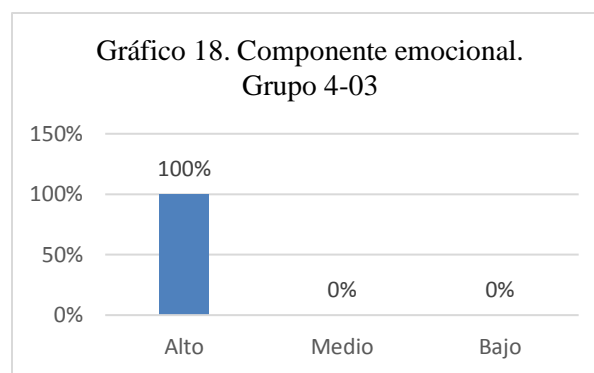
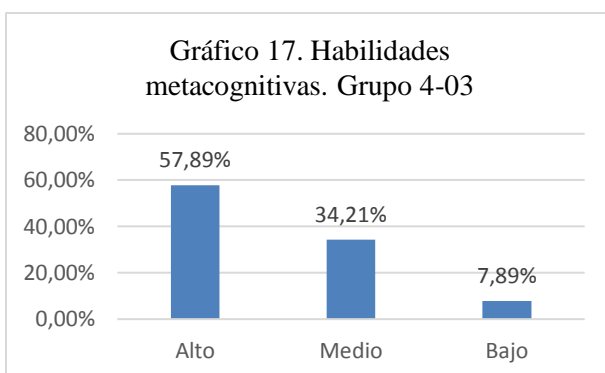
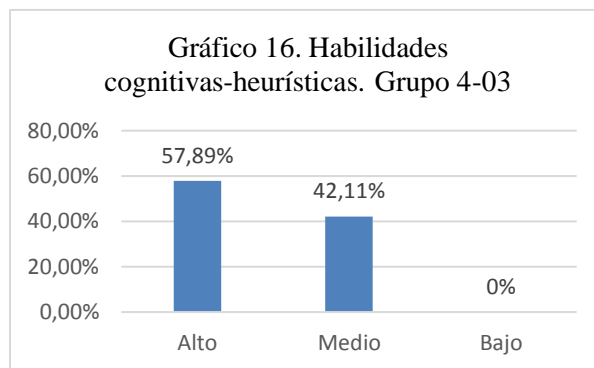
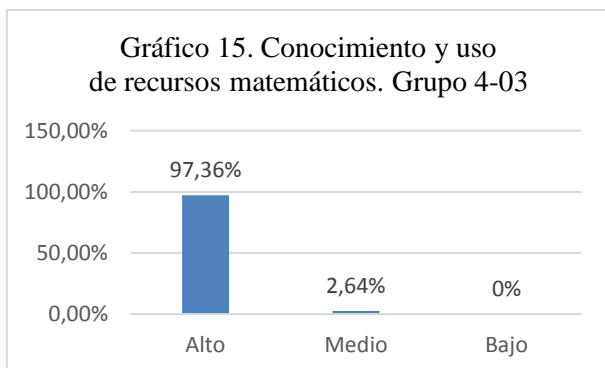
La evaluación final estuvo integrada por tres problemas matemáticos, cada uno con múltiple respuesta, como la prueba inicial. Las gráficas 11 a 14 muestran los resultados del Grupo 4-

01 y las gráficas 15 a 18 evidencian los resultados del Grupo 4-03. Cada gráfica representa la evaluación por cada una de las subcategorías analizadas.



Fuente: elaboración propia.

Las gráficas evidencian resultados bastante satisfactorios por cada una de las subcategorías. En el uso de recursos matemáticos y en el componente emocional se observa que el 100 % de los estudiantes muestran un desempeño alto. El 84,61 % de los estudiantes también se ubican en este criterio de estrategias cognitivas y el 74,35 % en habilidades metacognitivas. Ninguno de los estudiantes evidencia un desempeño bajo, siendo uno de los resultados más favorables de este grupo.



Fuente: elaboración propia.

El Grupo 4-03 muestra un fortalecimiento en el uso de recursos matemáticos y en el componente emocional, con valoraciones altas (97,36 % y 100%, respectivamente). También se observa un desempeño alto en el 57,89 % de los estudiantes, tanto para estrategias cognitivas como para estrategias metacognitivas. En estrategias metacognitivas se observa un desempeño bajo en el 7,89 % de los participantes.

Discusión

La diferencia entre los resultados de la prueba inicial y la prueba final por subcategoría es significativa para ambos grupos (excepto el componente emocional que siempre mostró buenos resultados). En conocimiento y uso de recursos matemáticos, estrategias cognitivas y estrategias metacognitivas, se observó una mejora sustancial y un desarrollo cada vez más adecuado de las habilidades asociadas a cada una de estas dimensiones en todos los participantes. La mediación constituye el principal factor de cambio de la intervención

realizada, pues se abrió el espacio a la exploración sistematizada y analítica de múltiples situaciones vivenciales que superaban la tradicional clase: algoritmo-operaciones-fórmulas, ejercicio de ejemplo, ejercicios individuales y resolución de problemas. En esta intervención se partía de situaciones lúdicas en la que los participantes recogían datos de muy diversa naturaleza (goles, fichas coronadas, número de saltos, trayectos de carrera, costos de productos, mediciones en metros, entre otras), las cuales llevaban al campo de la lógica matemática para poder ser operacionalizadas.

La oportunidad brindada a los participantes para que formularan problemas e hipótesis tuvo varios beneficios: 1. Se potenció la escritura y el pensamiento hipotético, 2. Permitió que diversidad de problemas fueran analizados por el grupo en su totalidad, enriqueciéndose la tarea mediante el aprendizaje colectivo, 3. Facilitó el desarrollo de la autonomía de los estudiantes y su participación en público, y 4. Permitió reconocer y trabajar desde el contexto de los estudiantes, familiarizando la matemática a sus actividades diarias.

Más allá de los hallazgos cuantitativos y de las mejoras por cada una de las actividades, se evidenciaron aspectos puntuales de gran relevancia. Primero, los textos producidos por los estudiantes mejoraron notablemente, pasando de fragmentos muy cortos, en los problemas formulados y la bitácora adelantada, a varios párrafos e ideas completas que permitían trabajar y discutir sobre ellos. Segundo, los participantes desarrollaron las habilidades de habla y escucha, y cómo estas pueden ser utilizadas para comunicar en espacios específicos diversidad de mensajes, posiciones, perspectivas, ideas, miedos, alegrías, limitaciones, entre otros. Tercero, se mejoró la capacidad de conceptualización de los estudiantes, porque cada actividad contenía un conjunto de términos nuevos, los cuales eran explorados, comprendidos e interpretados por medio de la bitácora. Cuarto, se producían aprendizajes que iban más allá de la matemática y que podían ser utilizados en otros planos como, por ejemplo, los derechos de los niños y las niñas, la prevención del trabajo infantil, las potencialidades del trabajo en equipo; y sus requisitos como la participación, la organización y la ayuda mutua, las limitaciones para aprender de cada uno, las fortalezas de cada quien en

diferentes escenarios, el valor de aprender jugando, entre muchos otros. Quinto, el sentimiento de competencia fue un elemento desarrollado a lo largo de las actividades y permitió que los participantes rompieran con sus propias limitaciones y miedos, empoderándolos y generándoles un nuevo sentimiento de satisfacción.

La mediación constituye una alternativa para todos los docentes, sin importar el área de especialización o grupo de trabajo. Su potencialidad reside en las oportunidades que se crean para que los sujetos participen y aprendan de una forma direccionada, planificada y consciente, pues ubica a los individuos en el centro de la acción, y desplaza los contenidos para que estos no sean considerados en los fines del acto educativo. En efecto, los contenidos o temas utilizados son interpretados como medios para experiencias significativas que buscan impactar en el foco de los problemas de aprendizaje: el pensamiento. Este tipo de aprendizaje puede ser llevado por los estudiantes a nuevos escenarios, demostrando de esta manera mejores desempeños.

Conclusiones

Se observaron resultados significativos en los dos grupos de participantes por cada una de las subcategorías asociadas a la resolución de problemas. El progreso fue muy notorio desde las primeras actividades, y la variedad de situaciones sirvió para que los estudiantes pensarán matemáticamente desde diferentes contextos, además de generar cambios que iban más allá de la matemática: la ciudadanía, los valores, los problemas sociales, entre otros.

La EAM o mediación propuesta por Feuerstein en su TMEC tiene un potencial significativo en el campo pedagógico. Los criterios que estructuran este modelo facilitan el desarrollo de nuevos aprendizajes y la mejora significativa de muy diversas habilidades de las personas, porque se centra en las dificultades del individuo para tratar de forma adecuada y organizada la información. En el campo de la resolución de problemas constituye una alternativa para que los docentes puedan desarrollar las habilidades relacionadas con el uso de recursos

matemáticos, diseño de estrategias cognitivas y metacognitivas, y el control de las emociones.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. y Navarro, J. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 53(1), 63-83.
- Avendaño C., W. y Parada-Trujillo, A. (2012). El mapa cognitivo en los procesos de evaluación del aprendizaje. *Investigación & Desarrollo*, 20(2), 334-365.
- Caine, R., Caine, G., McClintic, C. & Klimek, K. (2008). *The 12 Brain/Mind Learning Principles in Action*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Carrero, T.; Salazar, L.; Buitrago, J.; Sosa, J.; Melo, S.; Hernández, D.; Duarte, S.; Muñoz, G.; Miranda, J.; Suarez, J.; Pérez, A.; Leal, D.; Moreno, N.; Jorkael, E.; Vargas, F.; Rodríguez, H.; Torres, D.; Benítez, L.; Benítez, A.; Barbosa, J.; Cruz, A.; Crispín, C.; Contreras, Y.; Chaparro, L. y Cruz, E. (2016). *Conviviendo con las matemáticas: Estrategias para el aprendizaje de las matemáticas en la institución educativa Marcos García Carrillo del municipio de Bochalema, Norte de Santander*.
- Feuerstein, R. (1963). *Children of the Melah. Socio-cultural deprivation and its educational significance*. Israel.
- Feuerstein, R. (1994). *Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications*. Israel: Freund Publishing House Ltd.
- Lesh, R. y Zawojewski, J.. (2007). *Problem solving and modeling*. En: Lester, F. K. Jr. (Ed.). *The Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (Pp. 763-804). Charlotte, NC: Information Age Publishing/National Council of Teachers of Mathematics.
- Noguez Casados, S. (2002). El desarrollo potencial de aprendizaje. Entrevista a Reuven Feuerstein. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (2).

- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011) Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35 (73).
- Pólya, G. (1981). *¿Cómo plantear y resolver problemas?* México: Editorial Trillas.
- Santos, L. (2008). La resolución de problemas matemáticos: avances y perspectivas en la construcción de una agenda de investigación y práctica. *Investigación en Educación Matemática*, 12.
- Shoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Schoenfeld, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. En: Grows, D. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). NY: Macmillan.
- Velásquez, S. (2014). Red de experiencias matemáticas de Norte de Santander, un aporte a la formación de ciudadanos competentes en matemáticas. *Eco.Mat.*, 5(1): 96-101.