

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



ROSMARY MOYANO CORREDOR

LEYDA SUSANA MANRIQUE GUTIÉRREZ

MSc. MARÍA EUGENIA SERRANO ACEVEDO

Directora

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB

MAESTRIA EN EDUCACION

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

BUCARAMANGA 2018

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi familia, que ha sido pilar fundamental en todos mis proyectos y han sentado en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación. A la Familia Andrade Martínez, que me han brindado un apoyo incondicional en mi vida y formación profesional

Eliminado para evaluador

Dedico con gran amor los logros alcanzados en esta tesis a Dios por sus infinitas bendiciones, por cuidarme, guiarme y darme la fortaleza para alcanzar las metas propuestas, por enviar ángeles a mí alrededor.

A mis padres por sus enseñanzas, por su excelente manera de instruirme, por su abnegación, por su esmero y sus cuidados. Gracias por tanto amor, por sus oraciones.

Ustedes han motivado mis sueños y mis deseos de ser cada día mejor.

A mis hermanos y Familia les agradezco el cariño, la comprensión. Gracias por creer en mí.

Eliminado para evaluador

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Dios quien ha forjado nuestras vidas con grandes oportunidades, por permitirnos dar un paso más por el sendero correcto.

Al Ministerio de Educación Nacional por el Programa de Becas para la Excelencia Docente, oportunidad para fortalecernos académicamente. A los Directivos de la Institución Educativa Colegio San José Trigal. Rector: Miguel Orlando Peñaranda, coordinadores: Yamil Jesús Flórez Castro y Zabdiel Rodríguez por ceder los espacios, por darnos la oportunidad de ahondar en nuestros conocimientos y por el respaldo en todo momento.

A la UNAB por brindar los medios necesarios para nuestra formación académica y por ese grupo selecto de maestros dispuestos a contribuir con este fin. Profundo agradecimiento a la maestra Maria Eugenia Serrano Acevedo por aceptarnos para realizar esta tesis bajo su dirección. Su dedicación, acompañamiento, confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas han sido un aporte invaluable.

Agradecer de manera especial y sincera al Doctor Abad Ernesto Parada Trujillo por el apoyo incondicional, por compartir su talento, por darnos la confianza de recurrir a su capacidad y experiencia investigadora en un ambiente de afecto.

A nuestros Participantes de 401 y 403 por ese ejemplo de dedicación de esmero, por sus enseñanzas, por permitirnos crecer junto a cada uno de ustedes y enriquecer nuestra labor pedagógica, por permitirnos disfrutar de sus aportes y sus aprendizajes. Gracias por la satisfacción de la tarea bien hecha.

A Nuestras familias por su apoyo moral y espiritual, que nos dio las fuerzas necesarias en los momentos más difíciles.

RESUMEN

Se presentan los resultados de la investigación que tuvo como objeto fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa a través de la implementación de una propuesta pedagógica basada en el modelo de la mediación de Reuven Feuerstein y su teoría Modificabilidad Estructural Cognitiva. El estudio estuvo inscrito en el paradigma histórico-interpretativo, el enfoque cualitativo 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 Estructural Cognitiva, cognición.*

ABSTRACT

Present the results of the research that aimed to strengthen the competence of solving mathematical problems of multiplicative structure through the implementation of a pedagogical proposal based on Reuven Feuerstein's model of mediation and his Cognitive Structural Modifiability theory. The study was inscribed in the historical-interpretative paradigm, the qualitative approach and used the design of Action Research (AI). 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 Reueven Feuerstein's Experience of Mediated Learning (EAM) has significant potential in the pedagogical field, allowing the development of new learning and the significant improvement of people's very diverse abilities, since it focuses on the difficulties of the individual at the level of thought.

Keywords: Mathematics, problem solving, multiplicative structure problems, Mediated Learning Experience, Cognitive Structuctural Modifiability, cognition.

TABLA DE CONTENIDO

Lista de tablas	9
Lista de gráficas.....	10
Lista de fotos	11
Lista de imágenes	13
Lista de anexos	15
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
Situación Problemática	24
Pregunta de investigación.....	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos.....	25
Justificación	26
Contextualización de la institución.....	29
MARCO REFERENCIAL	31
Antecedentes de la investigación	31
Marco teórico	43
Marco legal	62
DISEÑO METODOLÓGICO	65
Tipo de investigación	65
Participantes.....	67
Instrumentos de recolección de información	69

Procedimientos.....	70
Categorías de la investigación	70
Resultados	74
Prueba diagnóstica.....	74
El proceso de intervención: el desarrollo de la propuesta pedagógica	83
La evaluación final	97
Discusión.....	102
Principios éticos	119
PROPUESTA PEDAGÓGICA	120
Presentación	120
Objetivo general.....	121
Objetivos específicos	122
Justificación	122
Metodología	123
Unidades didácticas	125
CONCLUSIONES.....	151
RECOMENDACIONES	156
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157

Lista de tablas

		Pág.
Tabla 1.	Teaching actions for problema solving	53
Tabla 2.	Criterios de la mediación o la Experiencia de Aprendizaje Mediado	57
Tabla 3.	Categorías, subcategorías e indicadores de la investigación.	72
Tabla 4.	Ejemplo de valoración de las subcategorías	76
Tabla 5.	Resultados de la prueba inicial por sub-categoría. Grupo 4-01	76
Tabla 6.	Resultados de la prueba inicial por sub-categoría. Grupo 4-03	79
Tabla 7.	Resultados de la intervención en cuatro momentos específicos. Análisis por estudiante y subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-01.	85
Tabla 8.	Resumen global del avance de los participantes en cada subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-01.	87
Tabla 9.	Resultados de la intervención en cuatro momentos específicos. Análisis por estudiante y subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-03.	87
Tabla 10.	Resumen global del avance de los participantes en cada subcategoría (excepto componente emocional). Grupo 4-03.	89
Tabla 11.	Descripción global de la intervención aplicada al grupo 4-01	90
Tabla 12.	Descripción global de la intervención aplicada al grupo 4-03	92
Tabla 13.	Resultados de la prueba final por sub-categoría. Grupo 4-01	98
Tabla 14.	Resultados de la prueba final por sub-categoría. Grupo 4-03	100

Lista de gráficas

		Pág.
Gráfico 1.	Conocimiento y uso de recursos matemáticos. Grupo 4-01	77
Gráfico 2.	Habilidades cognitivas-heurísticas. Grupo 4-01	77
Gráfico 3.	Habilidades metacognitivas. Grupo 4-01	77
Gráfico 4.	Componente emocional. Grupo 4-01	77
Gráfico 5.	Conocimiento y uso de recursos matemáticos. Grupo 4-03	80
Gráfico 6.	Habilidades cognitivas-heurísticas. Grupo 4-03	80
Gráfico 7.	Habilidades metacognitivas. Grupo 4-03	80
Gráfico 8.	Componente emocional. Grupo 4-03	80
Gráfico 9.	Respuestas de la prueba. Grupo 4-01	81
Gráfico 10.	Respuestas de la prueba. Grupo 4-03	82
Gráfico 11.	Conocimiento y uso de recursos matemáticos. Grupo 4-01	99
Gráfico 12.	Habilidades cognitivas-heurísticas. Grupo 4-01	99
Gráfico 13.	Habilidades metacognitivas. Grupo 4-01	99
Gráfico 14.	Componente emocional. Grupo 4-01	99
Gráfico 15.	Conocimiento y uso de recursos matemáticos. Grupo 4-03	101
Gráfico 16.	Habilidades cognitivas-heurísticas. Grupo 4-03	101
Gráfico 17.	Habilidades metacognitivas. Grupo 4-03	101
Gráfico 18.	Componente emocional. Grupo 4-03	101

Lista de fotos

		Pág.
Foto 1.	Grupo 4 01 de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal	68
Foto 2.	Grupo 4 03 de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal	68
Foto 3.	Estudiante Grupo 4 01 resolviendo la prueba inicial o diagnóstica	78
Foto 4.	Proceso seguido con los estudiantes. Actividad lúdica, desarrollo de guía, socialización y argumentación de resultados	84
Foto 5.	Proceso seguido con los estudiantes. Actividad lúdica, desarrollo de guía, socialización y argumentación de resultados	84
Foto 6.	Proceso seguido con los estudiantes. Actividad lúdica, desarrollo de guía, socialización y argumentación de resultados	84
Foto 7.	Proceso seguido con los estudiantes. Actividad lúdica, desarrollo de guía, socialización y argumentación de resultados	84
Foto 8.	Diferentes fuentes de estímulo a partir de actividades lúdicas: carreras, actuación, salto de cuerda y parques.	103
Foto 9.	Diferentes fuentes de estímulo a partir de actividades lúdicas: carreras, actuación, salto de cuerda y parques.	103
Foto 10.	Diferentes fuentes de estímulo a partir de actividades lúdicas: carreras, actuación, salto de cuerda y parques.	103
Foto 11.	Diferentes fuentes de estímulo a partir de actividades lúdicas: carreras, actuación, salto de cuerda y parques.	103
Foto 12.	Estudiantes como protagonistas del proceso de formación.	107
Foto 13.	Estudiantes como protagonistas del proceso de formación.	107
Foto 14.	Ejemplo de diversas fuentes de información y estímulo para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos (Recursos digitales apoyados en TIC –G. 4 01-)	113
Foto 15.	Actividades apoyadas en el juego y la lúdica. Actividad 2 y 3. Grupo 4-03.	116

Foto 16.	Actividades apoyadas en el juego y la lúdica. Actividad 2 y 3. Grupo 4-03.	116
Foto 17.	Participantes utilizando la lúdica y el juego como base para la recolección de información. Actividad 6 Grupo 4-01 y Actividad 1 Grupo 4-03	117
Foto 18.	Participantes utilizando la lúdica y el juego como base para la recolección de información. Actividad 6 Grupo 4-01 y Actividad 1 Grupo 4-03	117

Lista de imágenes

	Pág.
Imagen 1. Ejemplo de habilidad cognitiva: formulación de problemas. Participante P2-Grupo 4-03, Actividad pretest-actividad postest.	105
Imagen 2. Ejemplo de habilidad cognitiva: formulación de problemas. Participante P2-Grupo 4-03, Actividad pretest-actividad postest.	105
Imagen 3. Participante P26-Grupo 4-01, Actividad 2-actividad 10.	106
Imagen 4. Participante P26-Grupo 4-01, Actividad 2-actividad 10.	106
Imagen 5. Participante P31-Grupo 4-03, Actividad 2-actividad 10.	106
Imagen 6. Participante P31-Grupo 4-03, Actividad 2-actividad 10.	106
Imagen 7. Ejemplos de escritura de estudiantes en contexto matemático. Bitácora participante P.32-Grupo 4-03, Actividad 2-actividad 7.	110
Imagen 8. Ejemplos de escritura de estudiantes en contexto matemático. Bitácora participante P.32-Grupo 4-03, Actividad 2-actividad 7.	111
Imagen 9. Ejemplos de diversas fuentes de información y estímulo para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en las matemáticas (relaciones virtuales –P21-G. 4 03-, mapas –P32-G. 4 03-	112
Imagen 10. Ejemplos de diversas fuentes de información y estímulo para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en las matemáticas (relaciones virtuales –P21-G. 4 03-, mapas –P32-G. 4 03-	113
Imagen 12. Ejemplos de la mediación de la trascendencia. Bitácora P10 – Grupo 4-03. Actividad 2, actividad 10	115
Imagen 13. Ejemplos de la mediación de la trascendencia. Bitácora P10 – Grupo 4-03. Actividad 2, actividad 10	115
Imagen 14. Ejemplos de la mediación de la trascendencia. Bitácora P11 – Grupo 4-01. Actividad 2, actividad 10.	115

Imagen 15. Ejemplos de la mediación de la trascendencia. Bitácora P11 – 115
Grupo 4-01. Actividad 2, actividad 10.

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Modelo de bitácora	162
Anexo 2. Pretest o prueba diagnóstica	164
Anexo 3. Postest o final	168
Anexo 4. Consentimiento informado	174
Anexo 5. Diario pedagógico	176
Anexo 6. Permiso institucional	177
Anexo 7. Link Pagina web	178
Anexo 8. Validación por experto	179
Anexo 9. Links páginas Web de evidencia	177

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Colombia ocupa el tercer lugar entre los países de América Latina con un 22.9% de estudiantes que superan el promedio de rendimiento académico según informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- (2016). En lo referente a matemáticas específicamente, el 73,8% de los estudiantes se encuentra debajo del promedio de rendimiento. Uno de los factores claves dentro de la calidad educativa en algunos modelos corresponde a los resultados de las pruebas en las áreas de lenguaje y matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas genera desafíos entre los docentes acerca de cómo orientarla con el fin de lograr en los estudiantes un aprendizaje acorde a sus capacidades de entendimiento, dándoles a conocer que la misma es una herramienta que les ayuda a resolver problemas de la vida cotidiana, facilitándoles actuar con eficacia e iniciativa en momentos prácticos que se le puedan presentar: “una buena experiencia significativa en matemáticas es aquella que evidencia una práctica concreta y sistemática de enseñanza y aprendizaje, basada en aprendizaje significativo, utilizando las matemáticas como excusa e insumo para el desarrollo de competencias” (Velásquez, 2014).

La enseñanza de las matemáticas impone desafíos a los docentes, al igual que 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).

Sin embargo, los bajos resultados en las pruebas externas tanto de orden nacional como internacional para el caso de Colombia, permiten inferir que quienes la enseñan solo se preocupan por cumplir con las estructuras curriculares establecidas, olvidando que la misma es una de las herramientas primordiales y básicas para el desarrollo del ser humano, pues se encuentra vinculado a elementos cognitivos, metacognitivos y emocionales. Sobre esto menciona Carrero, *et. al.* (2016):

Las matemáticas configuran actitudes y valores en los alumnos pues garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Todo esto crea en los niños una disposición consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día. A su vez, las matemáticas contribuyen a la formación de valores en los niños, determinando sus actitudes y su conducta, y sirviendo como patrones para guiar su vida, como son, un estilo de enfrentarse a la realidad lógico y coherente, la búsqueda de la exactitud en los resultados, una comprensión y expresión clara a través de la utilización de símbolos, capacidad de abstracción, razonamiento y generalización y la percepción de la creatividad como un valor.

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, hay una responsabilidad de los docentes por buscar de manera permanente respuestas a los problemas que se le 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 acción 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.

El campo de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es uno de los principales temas abordados dentro de la educación. Diversos estudios e investigaciones buscan explicar los fenómenos relacionados con las matemáticas bien desde el punto de vista de la enseñanza o bien desde el proceso del aprendizaje de las mismas. Se trata de un campo de estudio bastante extenso en el que convergen enfoques, modelos y estrategias de muy variado tipo. La resolución de problemas es tal vez el escenario de mayor reflexión por parte de la investigación educativa en matemáticas. Sin embargo, en las escuelas prevalecen estrategias pedagógicas que poco fortalecen las habilidades y capacidades de los estudiantes para efectuar de manera efectiva procesos de resolución de problemas.

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. Pero ¿Qué significa el término problema matemático y el concepto resolución de problemas?

A través de los tiempos se han propuesto diversas definiciones a este término. Estas concepciones buscan brindar una identidad al constructo problema y resolución de problemas a través de la identificación de elementos, factores y fenómenos que se hacen presentes en una tarea específica. Estos intentos por comprender e interpretar la resolución de problemas matemáticos tienen como objetivo mejorar las acciones de enseñanza y permitir un mejor aprendizaje, en otras palabras, facilitar que adquieran y utilicen las herramientas, los recursos y las estrategias para construir conceptos matemáticos (Santos, 2008).

El término problema resulta relativo y esto constituye una dificultad teórica que repercute en las investigaciones sobre la resolución de problemas. Shoenfeld (1985) describe que un problema hace referencia a una relación que surge entre la persona y la tarea/actividad que realiza, y por tanto, esta situación es la que define la naturaleza del problema en sí. Como resultado de esta relación sujeto-objeto, el individuo debe hacer uso de muy diversas herramientas y recursos para dar respuesta al problema. La existencia o ausencia de estos elementos que pueden ser definidos como capacidades conduce a que la tarea configure un problema complejo bien de alto nivel o bien de bajo nivel.

En términos pedagógicos y educativos, la resolución de problemas se convierte en un escenario de acción, un recurso pedagógico, una posibilidad didáctica, para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es decir, lograr que los estudiantes piensen de forma matemática. Siendo un medio de formación, la resolución de problemas se refleja como un eje esencial de la enseñanza de las matemáticas a nivel curricular. Sin embargo, en la realidad escolar prevalece la técnica para resolver ejercicios matemáticos que luego son aplicados a situaciones donde no se permite una construcción individual y colectiva de los conceptos y el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas. Se converge en la necesidad de aplicar la resolución de problemas al interior de las aulas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pero predomina en las prácticas los procedimientos mecánicos y la memoria. En efecto, en la resolución de problemas se sitúan una variedad innumerable de procesos cognitivos, meta-cognitivos y afectivos que implican explorar, identificar, comparar, formular hipótesis, comprobar ideas y redefinir conceptos matemáticos (Lesh y Zawojewski, 2007).

En el contexto de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta, los resultados de las Pruebas Saber 2016 del grado tercero de básica primaria evidenció dificultades en el área de matemáticas en las tres grandes competencias. En la competencia comunicación, el 36% de los estudiantes contesta correctamente las preguntas y se logró identificar los siguientes aspectos.

1. El 36% de los estudiantes construye y describe secuencias numéricas y geométricas.

2. El 44% de los estudiantes reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.
3. El 50% de los estudiantes clasifica y organiza la presentación de los datos.
4. El 53% de los estudiantes establece correspondencia entre objetos o eventos y patrones o instrumentos de medida.
5. El 55% de los estudiantes identifica atributos de objeto y eventos que son susceptibles de ser medidos.
6. El 57% de los estudiantes ubica objetos con base en instrucciones referentes a dirección, distancia y posición.
7. El 67% de los estudiantes usa fracciones comunes para describir situaciones continuas o discretas.

En la competencia razonamiento, el 32% de los estudiantes responde correctamente las preguntas y se encontraron los siguientes hallazgos:

1. El 32% de los estudiantes ordena objetos bidimensionales o tridimensionales de acuerdo con atributos medibles.
2. El 34% de los estudiantes usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.
3. El 44% de los estudiantes establece conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos o numéricos.

4. El 46% de los estudiantes establece conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
5. El 46% de los estudiantes genera equivalencias entre expresiones numéricas.
6. El 50% de los estudiantes establece conjeturas que se aproximan a las nociones de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas.
7. El 64% de los estudiantes establece conjeturas acerca del sistema de numeración decimal a partir de representaciones pictóricas.

En la competencia resolución el 39% de los estudiantes contesta correctamente las preguntas y las fortalezas identificadas fueron:

1. El 39% de los estudiantes resuelve y formula multiplicativos rutinarios de adición repetida.
2. El 50% de los estudiantes resuelve situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos.
3. El 53% de los estudiantes desarrolla procesos de medición usando patrones o instrumentos estandarizados.
4. El 62% de los estudiantes estima medidas con patrones arbitrarios.
5. El 62% de los estudiantes resuelve y formula problemas sencillos de proporcionalidad directa.

Algunas de las dificultades se relacionan con la capacidad o la habilidad de los estudiantes para la resolución de problemas, y dentro de estas, al menos tres indicadores muestran debilidades en la apropiación y aplicación de la multiplicación en la resolución de problemas. El primero está relacionado con la construcción de secuencias matemáticas, capacidad que comprende un aprendizaje previo para la comprensión de la multiplicación y sus propiedades. El segundo se vincula al uso de operaciones con números naturales y que tienen como fin la construcción de relaciones. Y el tercer indicador señala de manera específica que un porcentaje significativo de estudiantes no resuelve ni formula multiplicativos rutinarios de adición repetida.

En el caso de los resultados de las Pruebas Saber del 2015, los hallazgos muestran una situación no tan diferente: sólo el 27% de los estudiantes usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas. Ante este escenario, se crea la necesidad de fomentar estrategias y acciones tanto pedagógicas como didácticas que permitan superar estas dificultades a nivel de aprendizaje de las matemáticas, y específicamente, aquellas relacionadas con los problemas de estructura multiplicativa que se manifiestan en los estudiantes del grado cuarto de básica primaria.

Una posible respuesta a este problema planteado es el enfoque de la mediación ofrecido por Reuven Feuerstein basada en la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva y definida como “la calidad de interacción del ser humano con su ambiente” (Feuerstein, 1994). La mediación explica el proceso de enseñanza aprendizaje y a través del uso de un conjunto de

criterios se puede fortalecer las estructuras cognitivas de los individuos para un mejor desempeño frente a la información. En otras palabras, la mediación permite que las operaciones mentales se potencien y que las funciones cognitivas deficientes sean desarrolladas para un mejor manejo de la información. Pero la mediación exige de la aplicación de un conjunto de criterios como el de intencionalidad, reciprocidad, trascendencia, significado, sentimiento de capacidad, regulación y control de la conducta, entre otros (Parada y Avendaño, 2012).

Situación Problemática

Pregunta de investigación

¿Cómo fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con estructura multiplicativa en estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta?

Objetivo general

Fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa a través de la implementación de una propuesta pedagógica basada en la

mediación en estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta.

Objetivos específicos

Identificar las principales dificultades de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

Diseñar una propuesta pedagógica para estudiantes y maestros en el contexto de la resolución de problemas de estructura multiplicativa basado en el enfoque de la mediación de la Teoría de Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein.

Implementar la propuesta pedagógica en el contexto de la resolución de problemas de estructura multiplicativa con estudiantes el grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta.

Validar la propuesta a través de los logros alcanzados por los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta una vez finalizada la intervención.

Justificación

El área o campo de conocimiento de las matemáticas es fundamental a lo largo de la vida escolar, y ello se debe a que las matemáticas se encuentran “en todas partes, en todas las actividades y quehaceres que forman parte del vivir cotidiano en esta sociedad” (Pérez y Ramírez, 2011, p. 170). Al igual que la lectura y la escritura, las matemáticas proporcionan herramientas que son necesarias para acceder a otro tipo de aprendizajes y conocimientos. En otras palabras, las habilidades y capacidades de tipo lógico-matemático sirven de base para que los estudiantes puedan aprender a aprender. Por esta razón, la enseñanza de las matemáticas es un escenario de análisis siempre vigente que requiere de un abordaje científico apropiado desde las ciencias de la educación.

Por otro lado, la resolución de problemas dentro de la literatura muestra que se trata de un campo aún inacabado que exige de nuevas investigaciones y enfoques. Aunque tras varias décadas se ha hecho un importante avance en cuanto a la resolución de problemas en matemáticas, aún se plantea este tema como un elemento fundamental de la discusión en el campo educativo. Por tanto, existe un compromiso de los docentes por fortalecer la investigación relacionada con la resolución de problemas matemáticos pues de ello depende el cambio de paradigma que ha estado inmerso en las prácticas pedagógicas durante las últimas décadas.

Uno de los problemas que se observa dentro del grupo del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del Trigo es una especial dificultad para abordar situaciones matemáticas con estructuras multiplicativas, y ello exige que se aborde de manera innovadora y diferente dicho fenómeno. De esta manera, la realidad en la que se encuentra inmerso el maestro le guía su motivación por estudiar, analizar y buscar respuestas a los problemas que se presentan desde su misma práctica pedagógica cotidiana. Por ello, y basado también en los resultados de las Pruebas Saber de los últimos años, se reconocen múltiples necesidades, siendo una de estas el fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas. El bajo rendimiento de los estudiantes se evidencia en su baja capacidad para comprender los enunciados y la información consignada en los problemas, las dificultades para dar respuesta acertada a los mismos y mediante procedimientos adecuados, la escasa comprensión e interpretación de las situaciones hipotéticas y su desdén por el área al no encontrarla motivadora y lúdica. Sin duda alguna, el problema se encuentra en el campo de la práctica docente, y ello exige una revisión de las estrategias implementadas, la visión que se tiene de las matemáticas como campo de conocimiento y los recursos didácticos utilizados.

Partiendo de la realidad mencionada, se observa en el enfoque de la mediación una forma para superar los problemas descritos, toda vez que pone en el centro de la práctica pedagógica al estudiante, quien debe ser protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Así mismo, los principios y criterios que fundamentan el enfoque de la mediación, conlleva a una respuesta directa a las dificultades identificadas dentro del aula de clase. Teniendo en cuenta que se aplica este enfoque, se espera que la misma genere innovación y creatividad al proceso

de aprendizaje de las matemáticas, pues al hacerse énfasis en el nivel cognitivo de los sujetos, se busca brindar solución al problema desde sus causas más profundas. Y en consecuencia, se espera que la calidad educativa mejore y se vea reflejado en las pruebas tanto internas como externas. En efecto, la propuesta pedagógica tiene como fin que sea utilizada y reproducida por otros docentes, y a largo plazo, bajo un proceso organizado y sistematizado, se pueden reproducir las buenas prácticas con otros grupos de estudiantes. El material de apoyo es uno de los puntos destacados de este proyecto de investigación, porque no sólo se pueden reproducir las actividades, también resulta factible la exploración de las mismas para tomar de las estrategias aspectos que se pueden trasladar a otras áreas del conocimiento siguiendo los pasos y criterios que allí se plantean.

Dentro del Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa Colegio San José se especifica que su propuesta pedagógica se basa en aportes de diversos autores, entre estos, Reueven Feuerstein. Sin embargo, en la práctica los productos de la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva, esto es, la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), el Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) y el Dispositivo de Evaluación del Potencial de Aprendizaje (DEPA) no son implementados por los docentes. De esta manera, la investigación ofrece una oportunidad para valorar el impacto de dicha teoría en los procesos de mediación-aprendizaje.

Contextualización de la institución

La Institución Educativa Colegio San José del Trigal está ubicada en la Comuna 6 de la ciudad de Cúcuta, específicamente, en el barrio que lleva su mismo nombre: El Trigal. Hoy es una institución de carácter público que busca satisfacer las necesidades educativas de la comunidad de Trigal del Norte y sectores aledaños. En la actualidad hay 1560 estudiantes en su gran mayoría de los estratos socio-económico 1 y 2. Algunos provienen de zonas de invasión cercanas a la institución, en su mayoría pertenecientes a familias disfuncionales, que se sustentan de la actividad del comercio formal e informal debido a la problemática social que se presenta en la región, lo que hace que sea una comunidad flotante y que se dificulte el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En estos lugares hay un amplio número de personas en condición de desplazamiento provenientes de otras regiones del departamento y del país, por lo que es común que lleguen a la institución estudiantes con diversas condiciones sociales, económicas, culturales, y diferentes formas de actuar, sentir y pensar, exigiendo procesos educativos incluyentes. Cuenta con dos sedes, una principal en la urbanización Trigal del Norte y una rural en la vereda Peracos. Esta institución imparte educación formal en el nivel de Educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica (administrativa y sistemas) y académica.

De acuerdo al Proyecto Educativo Institucional, la Institución Educativa Colegio San José Trigal tiene como misión la formación integral de hombres y mujeres con especial énfasis en la ciudadanía, y por ello reconoce el contexto de ciudad, departamento y región. Así mismo,

la formación se direcciona al liderazgo, al manejo adecuado de la sexualidad, la protección del medio ambiente, el fomento de los Derechos Humanos, la solución de problemas del entorno y el desarrollo de proyectos productivos. Por otro lado, la visión está enmarcada al año 2020 y se centra en la formación técnica, la mejora de la infraestructura y el desarrollo del potencial del talento humano. También busca la promoción de valores y principios cristianos. La visión tiene un corte de naturaleza económica al buscar fomentar las competencias y las habilidades técnicas, el desarrollo de proyectos productivos y las capacidades que le permitan dar respuesta a sus egresados ante el mercado laboral. (p. 6)

La propuesta pedagógica de la Institución hace énfasis en *saber explicar y diseñar procesos*. La educación busca desarrollar el ingenio y la creatividad del estudiante para que sea capaz de plantear y resolver problemas cotidianos mediante el empleo de mínimos recursos y el logro de eficientes resultados. Para lo anterior, basa su propuesta en los aportes de autores como Bruner, Piaget, Vygotsky, Feuerstein y Ausubel.

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de la investigación

En Costa Rica se encuentra la investigación de Espinoza, *et. al.* (2013) expuesta en el I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe y en la cual se analizaron la actuación de dos grupos de estudiantes frente a la resolución de problemas aritméticos a partir de la invención de los mismos por parte de los participantes. Se trata de una investigación cualitativa, descriptiva y exploratoria en la que participaron 40 estudiantes divididos en dos grupos y con características diferentes. El primero conformado por 21 estudiantes (13 y 15 años) que muestran talento en el campo de las matemáticas y que participaron dentro de un proyecto en Andalucía en el curso 2010-2011, y el segundo integrado por 19 estudiantes de tercer grado de un centro educativo de Andalucía. El estudio permitió identificar las características de los problemas matemáticos inventados a partir de la estructura sintáctica, semántica y matemática de los mismos por ambos grupos y descubrir las diferencias presentadas.

Los hallazgos de esta investigación permiten concluir: 1. Los problemas inventados del grupo con talento cuentan con una mayor riqueza en cuanto a proposiciones y tipos de números que exigen más pasos y procesos de cálculo para su solución, 2. Los problemas propuestos por el grupo con talento muestra mayor cantidad de relaciones semánticas y situaciones fácticas, y 3. Los problemas presentados por el grupo con talento tienen una mayor dificultad y

complejidad por los elementos que integra y la necesidad de emplear diversos métodos o procesos. Esta investigación tiene un aporte significativo para la tesis porque plantea las posibilidades de modificar los procedimientos que tradicionalmente se utilizan para fortalecer la competencia de resolución de problemas. De ese modo, no es necesario ofrecer al estudiante siempre una situación a analizar con preguntas y problemas específicos, pues resulta factible partir de situaciones y múltiples datos para construyan problemas diferentes con diversas respuestas. Para el proyecto adelantado, se utiliza este mecanismo en el diseño de varias actividades, y esta investigación sustenta los beneficios de utilizar este tipo de estrategia.

En Costa Rica se encuentra el estudio de Camacho (2012) el cual tiene por objetivo construir una propuesta didáctica y pedagógica para fomentar la criticidad, curiosidad y el razonamiento lógico de los estudiantes desde el ámbito de la resolución de problemas. Para el autor, se requiere de apuestas alternativas e innovadoras para la enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes, y ello exige de formación y capacitación. La escasez de experiencias significativas al interior del aula se encuentra estrechamente relacionado con los bajos resultados y la falta de motivación de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas.

En el marco de la resolución de problemas, los autores del estudio se revisan algunos pasos lógicos que se consideran pertinentes para esta investigación y su respectiva propuesta: 1. Comprender el problema (¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la

condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?), 2. Concebir un plan (¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoce un problema relacionado? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? ¿Podría enunciar el problema en otra forma?) 3. Ejecutar el plan (¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede demostrarlo?), Y 4. Examinar la solución (¿Puede verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento? ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?). Para el proyecto adelantado, se utiliza la herramienta denominada bitácora que sirve para el registro de aspectos fundamentales que brindan significado a las actividades realizadas. Estas preguntas son orientadoras dentro de ese proceso de registro porque se le pregunta al estudiante sobre los datos recolectados, los problemas elaborados, las preguntas creadas, la forma en que se responde el problema, la solución del mismo y otras posibles respuestas a dichos problemas. Valga señalar que en esta investigación la pregunta juega un papel fundamental porque obliga al estudiante a revisar, explorar, analizar y considerar sus respuestas de una manera consciente.

En la investigación de Espeleta, *et. al.* (2014) se analizan dos estrategias didácticas expuestas en estudios, y a partir de estas se formula una experiencia de aula para potenciar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria de un centro educativo en Costa Rica. Se trata de un estudio con enfoque cualitativo y enmarcado en el diseño de la Investigación Acción. Para la planificación de las estrategias se tiene en consideración tres componentes: afectivo, cognitivo y de interacción social. Una vez aplicadas las estrategias, los autores concluyen, entre otras cosas: 1. La estrategia didáctica debe estar íntimamente

relacionada con el objeto de estudio, 2. Una misma estrategia puede ser que tenga éxito en un grupo y en otro no, 3. Se hace necesaria la reflexión pedagógica para que la selección, planificación y aplicación de las estrategias tengan los efectos deseados, 4. Se requiere sistematizar las estrategias con el objetivo de obtener insumos que permitan su modificación y adaptación, 5. Cada estrategia matemática debe estar asociada de manera directa con la realidad, 6. La motivación es un aspecto fundamental en el éxito de la estrategia.

En la investigación de Chamoso, *et. al.* (2013) en España no se integra población alguna y se expone en las memorias del I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe en Santo Domingo (República Dominicana). De acuerdo a los autores, la resolución de problemas matemáticos configura una tarea cognitiva compleja que se utiliza como forma de enseñanza en gran parte del mundo. El objetivo central de implementar la resolución de los problemas dentro de las aulas es facilitar a los estudiantes la construcción de relaciones entre reglas y principios matemáticos con la vida real y la cotidianidad. Parte de la estrategia que se ha venido adelantando en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas es el uso de textos y libros, y a partir de ello, los autores pretenden en su investigación analizar dichos textos, los problemas que allí plantean y su grado de autenticidad y relación con la vida diaria de los estudiantes. Para lo anterior, analizan los textos de 6 cursos de una de las editoriales más prestigiosas en España y América Latina. Los resultados del análisis muestran “una escasez de problemas auténticos en los diversos cursos, decreciendo según se aumenta del nivel de escolaridad”, es decir, las situaciones que se plantean en los textos escolares poca relación tienen con la vida real y la cotidianidad de los

estudiantes, y a medida que avanzan los cursos la distancia entre problemas y autenticidad tiende a ser mayor.

En la investigación de Peñarreta (2014) en Ecuador se elabora una guía metodológica para desarrollar destrezas de razonamiento lógico-matemático en escolares de 12 años como tesis para optar el título de Magíster en Educación de la Universidad Politécnica Salesiana. En esta guía se condensa un conjunto de criterios y principios que debe considerar el docente para potenciar el pensamiento lógico matemático partiendo de algunos postulados de las teorías cognitivas, dentro de estas la elaborada por Feuerstein. De esta manera, la autora revisa estrategias y metodologías disponibles para el desarrollo de actividades significativas en el marco de la enseñanza de las matemáticas, condiciones mínimas para los procesos de aprendizaje, las actitudes docentes que favorecen el aprendizaje, la motivación como elemento fundamental de la aplicación de estrategias didáctico-pedagógica, entre otros. Así mismo, contextualiza los principios de la mediación de Feuerstein para ser aplicados al escenario de la enseñanza de las matemáticas y el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático, entre estos, los principios de intencionalidad y reciprocidad, trascendencia, significado, competencia, regulación y control de la conducta, participación activa y conducta compartida, individualización y diferenciación psicológica, búsqueda y planificación de los logros, etcétera.

En la tesis para optar el título de Magíster en Educación de Méndez y Quirós (2016) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica se buscó diseñar e implementar una

intervención psicopedagógica mediante un taller para revisar los efectos de la misma sobre las habilidades cognitivas y metacognitivas en la aplicación de estrategias para la resolución de problemas matemáticos. La intervención consideró 7 operaciones cognitivas: recuperación de información, comparación, contextualización, estructuración, inferencia, comunicación y metacognición. Los resultados demostraron que el grupo intervenido tuvo una mejora significativa en las estrategias cognitivas y metacognitivas que emplea en la resolución de problemas. Se observó en el mismo grupo un mayor sentimiento de competencia frente a las tareas propuestas así como el desarrollo de habilidades como el seguimiento de instrucción, la atención, la concentración y el trabajo colaborativo.

En la tesis para optar el título de Magíster en Educación de la Universidad de Córdoba, Martínez y Negrete (2012) buscaron desarrollar las habilidades metacognitivas en el marco de la resolución de problemas matemáticos de un grupo de estudiantes a partir de una propuesta pedagógica basada en la mediación. Al igual que el estudio propuesto, se enfoca en los fundamentos teóricos de Polya y Shoenfeld, así como en los aportes pedagógicos de la mediación de Feuerstein, pero sólo se limita a las habilidades metacognitivas o heurísticas. También se consideraron los aspectos teóricos de Flavell y Brown relacionados con la metacognición. Se trata de un estudio cuasiexperimental con pretest y postest y un grupo de control. Dentro de los resultados de la investigación sobresale que la prueba inicial o pretest mostró que los estudiantes tenían un bajo desarrollo de habilidades metacognitivas y las estrategias implementadas para dar solución a los problemas, pero la prueba final o postest evidencia que el uso de estrategias heurísticas mejora las habilidades metacognitivas,

permitiendo que los estudiantes planificaran, controlaran y evaluaran de forma consciente su proceso en las actividades.

Aldana (2017) en su tesis de maestría de la Universidad de La Sabana desarrolla una estrategia pedagógica mediada por TIC para mejorar la habilidad de resolución y comprensión de problemas matemáticos en niños con Necesidades Educativas Transitorias. Se trata de una investigación cualitativa y con un estudio de caso como diseño. La información y los datos recolectados se hizo a través de la observación directa y diarios de campo, y estuvo relacionada con las categorías extraídas de la propuesta de Polya en torno a la resolución de problemas. Los resultados mostraron que los sujetos con dificultades de aprendizaje mejoraron su desempeño en la resolución de problemas matemáticos, reafirmando las bondades de los ambientes de aprendizaje mediados por TIC. Esto se debe al interés y la motivación que generan a partir de los estímulos audiovisuales y gráficos.

Bueno (2012) en su tesis para optar el título de Magíster en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, abordó la resolución de problemas matemáticos mediante una propuesta pedagógica que facilitara la interpretación y el análisis de los mismos. La investigación estuvo enmarcada en el enfoque cualitativo y contó con un diseño de investigación-acción. Se utilizó una prueba diagnóstica (cuestionario) con la que se indaga por prácticas y acciones que se realizan al momento de desarrollar problemas matemáticos. Frente al diagnóstico, se diseñaron nueve actividades

pedagógicas sistematizadas como parte de la estrategia para mejorar los niveles de interpretación y análisis haciendo especial énfasis en pasos secuenciales.

La experiencia pedagógica que se propone busca que las actividades gocen del principio lúdico a fin de generar una mayor motivación entre los estudiantes. Se toma de esta investigación la necesidad de incluir lecturas que permitan complementar los procesos de escritura que se pretenden desarrollar con la bitácora.

En la investigación de Cárdenas y González (2016) realizada en el marco de la Maestría en Educación con Énfasis en Informática de la Universidad Libre de Colombia, se planifican estrategias para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de razonamiento matemático a partir de una propuesta pedagógica basada en la metodología de Polya y mediada por el uso de las TIC. La metodología está caracterizada por los siguientes elementos: enfoque cualitativo, tipo descriptivo, diseño investigación-acción, Las actividades diseñadas se incorporaron a la plataforma www.Milaulas.com y se utilizan recursos multimediales Web 2.0. Cada una de las actividades diseñadas sigue el procedimiento conforme a los pasos de la metodología de Polya: comprender el plan, diseñar un plan, ejecutar el plan y verificar la respuesta. Los resultados muestran que las herramientas TIC generan mayor motivación de los estudiantes y el uso de etapas precisas en el proceso colabora en la interpretación, comprensión y la resolución de los problemas. Esta investigación permite analizar la posibilidad de utilizar alguna plataforma para socializar la propuesta pedagógica que se pretende desarrollar a fin de que sea implementada por otros

docentes. El uso de estas herramientas pueden incluir evidencias sobre la mediación para guiar a aquellos que deseen reproducirlas dentro las escuelas.

En la tesis de Peña (2015) presentada ante la Universidad de La Sabana en el marco de la Maestría en Pedagogía, se realiza una intervención con estudiantes de 5º grado de básica primaria para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas. La metodología se caracteriza por tener un enfoque cualitativo y descriptivo, y tener un diseño investigación acción. Se utilizan como técnicas e instrumentos entrevistas abiertas, diarios de campo y unidades de trabajo con los que se recoge información en torno a las manifestaciones de comprensión y estrategias que utilizan los estudiantes al momento de resolver problemas. Para el diseño de la investigación también se utiliza la Teoría Fundamentada de Corbin y Straus a fin de reconocer nuevas categorías de análisis que contribuyeran a la teoría utilizada en la investigación. Los resultados muestran que los estudiantes avanzan en el proceso haciendo énfasis en la comprensión e interpretación de los problemas, así como en el uso de estrategias para la resolución de problemas. Esta investigación muestra la pertinencia del uso de diseños complementarios como la Teoría Fundamentada, pertinente para contribuir a la ampliación de los elementos teóricos.

A nivel regional se encuentra la investigación de Contreras (2017) presentada como tesis para optar el título de Magíster en Pedagogía de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. El objetivo de la investigación es analizar el proceso de aprendizaje de los sistemas numéricos en un grupo de estudiantes de la Institución Educativa Colegio Oriental No. 26 en el marco

de la resolución de problemas. Se trata de un estudio cualitativo y bajo el diseño de la investigación-acción. Se utilizan como instrumentos de recolección de información una prueba diagnóstica a fin de reconocer los conocimientos previos y caracterizar a la población participante, y con ello se diseña una propuesta pedagógica basada en la metodología de resolución de problemas. Los resultados muestran una mayor destreza de los participantes para aplicar los conceptos de la resolución de problemas, además de una mejor actitud al abordar situaciones planteadas dentro del contexto.

En términos metodológicos, la investigación propone un procedimiento para cada una de las actividades que integran la propuesta pedagógica y que resultan relevantes para el estudio que se pretende: exploración, conceptualización, actividad de práctica, le apuesto al saber, puesta en común y actividad en casa. Las primeras etapas buscan que el estudiante explore la información e indague por los conocimientos previos a fin de generar una relación entre lo nuevo y lo conocido. Así mismo, busca que el estudiante construya conceptos muy variados ampliando la información que se tiene sobre las cosas o los hechos planteados dentro del problema. Seguido se realiza una actividad de práctica y se realizan problemas que se toman de las Pruebas Saber que pueden ser trabajadas de manera individual o en grupo. En este punto se facilita la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos ya sea de manera independiente o partiendo del aprendizaje colaborativo. Por último, se deja una referencia electrónica para que consulten y refuercen los conceptos aprendidos.

Varias de las etapas que se utilizan dentro de la propuesta pedagógica de la investigadora se encuentran incluidas dentro del estudio que se busca adelantar con los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución educativa Colegio San José del Trigal. En efecto, la mediación parte de la exploración y la conceptualización para llevar al estudiante por un conjunto de problemas e interrogantes que deben despejar: ¿Qué hacer? ¿Cómo hacerlo? ¿Qué estrategias aplicar? En todo este proceso el docente juega un papel esencial con las prácticas pedagógicas que diseña e implementa.

En el estudio de Ariza (2017) llevado a cabo en el municipio de Los Patios y en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, se buscó fortalecer la competencia matemática de resolución de problemas con números fraccionarios a partir de un conjunto de estrategias pedagógicas basadas en el método de George Polya en estudiantes de cuarto grado de básica primaria. Se trata de una investigación cualitativa con un diseño investigación-acción en el que se utilizaron instrumentos como pretest, posttest, diario de campo y observación directa. La propuesta pedagógica contribuye a mejorar la competencia de resolución de problemas matemáticos con fraccionarios, así mismo, se avanza en la construcción de conocimientos, la capacidad para debatir y argumentar diversas estrategias para la solución de los problemas.

La propuesta pedagógica diseñada por el autor estuvo estructurada por unidades didácticas que incluían elementos de justificación, estándares, indicadores de desempeño, metodología, objetivos y contenidos. Al igual que en otros estudios, las actividades de la propuesta

pedagógica incluye la resolución de ejercicios prácticos tanto de manera individual como en grupo, aunque en esta investigación se incluye la posibilidad de que los estudiantes propongan problemas. Este último aspecto se retoma en el estudio que se adelanta, pues se espera que el universo de datos y su respectivo análisis impulse al estudiante a formular los más diversos problemas matemáticos desde sus propias vivencias y que implemente múltiples estrategias tanto cognitivas o heurísticas como metacognitivas.

Ortiz y Pimiento (2017) en Floridablanca (Santander) desarrollan una investigación en una institución educativa con el objetivo de implementar talleres basados en situaciones problemas bajo el proceso “formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” en los grados de segundo y quinto de básica primaria. Parte de las actividades abordan como contenido específico reconocimiento de billetes nuevos y antiguos, descambio de billetes y monedas, compras, juguetes favoritos, entre otros, y sobre estos se busca la formulación de problemas para su resolución. Los resultados del estudio permitieron mejorar los desempeños de los estudiantes en las pruebas finales escritas tipo Saber, además de su motivación y actitud hacia las matemáticas. Un elemento importante de esta investigación fue la inclusión de material didáctico como los billetes y las monedas, favoreciendo el proceso de aprendizaje. Así mismo, se resalta la necesidad de motivar siempre a los estudiantes para que exploren las matemáticas con curiosidad y de manera contextualizada. Una de las formas de favorecer dicha tarea es a través de la libertad brindada a los estudiantes para que formulen diversos problemas y estrategias que conlleven a la resolución de los problemas planteados.

Marco teórico

El marco teórico de la investigación se encuentra estructurado por cuatro ámbitos conceptuales que se consideran fundamentales para la comprensión del objeto que se estudia, el diseño metodológico que guía el camino investigativo y la interpretación de los resultados o los hallazgos encontrados: prácticas pedagógicas, resolución de problemas, Experiencia de Aprendizaje Mediado o mediación, y el juego como estrategia metodológica y pedagógica. En el primer ámbito se consideran los aportes de Zuluaga (1999, 2005), Zuluaga y Echeverri (2003), Zuluaga y Martínez (1990), Barbero (2002); en el segundo campo conceptual se toman los aportes teóricos de Schoenfeld (1992) y Santos (2008); en el último escenario las contribuciones de Feuerstein (1963, 1994), Feuerstein y Rand (1974), Prieto (1989) y Avendaño y Parada (2012); y en el cuarto ámbito los aportes de Morón y Goldstein (2008).

Describe Zuluaga (1999) que la práctica pedagógica es un espacio o campo en donde se integran “los procesos de institucionalización del saber pedagógico, es decir, su funcionamiento en las instituciones educativas. Pero también comprende las formas de enunciación y de circulación de los saberes enseñados en tales instituciones” (p. 46). Conforme a lo expuesto, las prácticas pedagógicas son el resultado del saber pedagógico, aquel conocimiento preciso que permite comprender la forma en que se debe formar y la manera en que los estudiantes aprenden. De allí que la autora citada explique que corresponde a las formas en que circula los saberes que se socializan, pues la práctica pedagógica es la manifestación del proceso que se sigue para aterrizar los fundamentos pedagógicos y, al

mismo tiempo, es reflejo del modo en que se desplazan los saberes que son objeto de reflexión.

Se puede afirmar que la práctica pedagógica es mucho más que teoría, y aunque se sustenta en esta, comprende una categoría de naturaleza metodológica como lo manifiesta Echeverri (2013). En efecto, la práctica pedagógica debe exponerse bajo un conjunto de etapas o pasos que guía la práctica del docente. Para este autor, la práctica pedagógica reúne tres elementos fundamentales. El primero de ellos es la escuela, el espacio institucionalizado para el desarrollo de la educación y en donde se contextualiza la práctica pedagógica. El segundo es el sujeto que adelanta o desarrolla la práctica pedagógica, es decir, el docente. Este actor es el depositario del saber pedagógico, pero también el responsable del diseño y la aplicación de la práctica pedagógica, su evaluación y retroalimentación. Y el tercer elemento es el saber pedagógico, el cual sirve de pilar para fundamentar y justificar la práctica pedagógica que se adelanta. En ese orden, la práctica pedagógica es cambiante porque los tres elementos esenciales que la integran también se modifican: las condiciones, las necesidades o el contexto de la escuela pueden cambiar, asimismo el saber pedagógico a partir de nuevos descubrimientos o interpretaciones alternativas, y del mismo modo el docente que atesora el saber disciplinar.

Por lo anterior, se afirma que el docente está en una constante dinámica de cambio. En particular, el docente debe revisar con permanencia los saberes pedagógicos para determinar qué hay de nuevo y qué posibilidades hay frente a su práctica. Y la práctica pedagógica debe

ser pertinente con el saber pedagógico, pero asimismo con los problemas, las necesidades y las limitaciones de sus estudiantes. En este sentido, la práctica pedagógica es el hilo que comunica el saber pedagógico con aquello que necesitan aprender los estudiantes conforme a sus requerimientos y urgencias.

Ya se ha resaltado que la práctica pedagógica es una categoría metodológica por cuando brinda el proceso que debe adelantar el docente para llevar a cabo el acto formativo. Zuluaga y Echeverri (2003) señalan diferentes comprensiones e interpretaciones de la práctica pedagógica, la cual tiene relación con aspectos como:

1. Los modelos pedagógicos tanto teóricos como prácticos utilizados en los diferentes niveles de la enseñanza.
2. Una pluralidad de los conceptos pertenecientes a campos heterogéneos de conocimiento retomados y aplicados por la pedagogía.
3. Las formas de funcionamiento de los discursos en las instituciones educativas donde se realizan prácticas pedagógicas.
4. Las características sociales adquiridas por la práctica pedagógica en las instituciones educativas de una sociedad dada que asigna unas funciones a los sujetos de esa práctica.
5. Las prácticas de enseñanza en diferentes espacios sociales, mediante elementos del saber pedagógico. (p. 100)

De acuerdo a los autores, la práctica pedagógica conforme a la perspectiva que la interpreta como noción metodológica, se refiere siempre a modelos pedagógicos, por ejemplo, la

mediación de la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva y que sustenta la investigación propuesta. Así mismo, hace referencia a múltiples conceptos que provienen de diferentes campos y que son tomados por la pedagogía. En el ejemplo de la mediación, muchos de los conceptos provienen de la psicología cognitiva como deprivación cultural, funciones cognitivas, operaciones mentales, entre otras. Pero además de referirse a modelos pedagógicos que se enriquecen con una multiplicidad de conceptos, también se relaciona a la manera como se lleva a cabo el discurso docente y que versa sobre la enseñanza y el aprendizaje, la interpretación del sujeto que aprende y la misma forma de concebir su rol o papel en la escuela. Desde la mediación, el discurso conlleva a entender la oportunidad que tienen todos los individuos para transformarse siempre y cuando se presenten las acciones adecuadas de aprendizaje mediado.

Ya se ha enfatizado en que la práctica pedagógica tiene relación directa con el saber pedagógico, y por ello, resulta oportuno la revisión de este concepto. Se puede interpretar como el producto o el resultado de diferentes objetos, aunque no necesariamente científicos. Por tanto, puede agrupar opiniones/ideas, conceptos, nociones, métodos, modelos o teorías, los cuales tienen relación con los más diversos tópicos relacionados con lo pedagógico, por ejemplo, los sujetos de formación, los actores que impulsan la formación, la escuela, los métodos utilizados, el aprendizaje y su evaluación (Martínez, 1990, p. 10). También se puede incorporar a este conjunto de elementos los avances que explican la forma en que funciona la mente y las particularidades del cerebro.

El saber pedagógico sustenta la práctica pedagógica, y no se trata de cualquier saber, sino de uno que se amplía con las mismas prácticas y experiencias. Desde esta perspectiva, el docente construye un conjunto de ideas y nociones sobre diferentes tópicos, y a su vez, adopta enfoques, modelos o métodos científicos propios del campo para llevar a cabo su labor docente. El docente sabe de pedagogía, es decir, sobre la enseñanza y el aprendizaje, los sujetos que intervienen en el acto educativo y pedagógico, la enseñanza y sus métodos, la ciencia que domina y sus relaciones con la enseñanza.

En el marco de la práctica pedagógica, el docente debe inexorablemente ser consciente de la misma y cada uno de los elementos asociados a la misma. La conciencia sobre la misma práctica pedagógica hace posible la existencia de esta última, es decir, se requiere de un estado consciente sobre la práctica para que esta tenga materialidad y lugar. Sobre todo ello se generan discursos y actitudes que reflejan de cierta manera las características de dicha práctica pedagógica.

Valga resaltar en última instancia las consideraciones de Barbero (2000) en torno a la pedagogía, las prácticas pedagógicas y la escuela. Para este autor, la escuela no ha logrado interactuar de forma real y paralela con la sociedad al asumir de manera seria el desafío que implica la formación de los actuales jóvenes:

El desafío se lo plantean las nuevas sensibilidades de los jóvenes, los nuevos modos de oler, los nuevos modos de llevar el cuerpo, los nuevos modos de

aprender, los nuevos modos de oír. Mientras la escuela no se plantee que lo que está ahí es un reto cultural, y no un reto de máquinas y de aparatos, cualquier modernización tecnológica sólo reforzará y mantendrá la moribunda vida del dinosaurio. (p. 29).

Ahora bien, 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.

Schoenfeld (1992, p. 358) hace una descripción de las acciones de enseñanza del docente para el campo de la resolución de problemas dividiéndolas en antes, durante y después del ejercicio, y que tienen relación directa con las dimensiones cognitiva y metacognitiva de los sujetos de formación:

Tabla 1.
Teaching actions for problema solving

Teaching acciton	Purpose
BEFORE	
1. Read the problema...Discuss words or phrases students may not understand.	Illustrate the importance of Reading carefully; focus on special vocabulary.
2. Use whole-class discussion to focus on importance of undstanding the problema.	Focus on importand data, clarification process.
3. (Optional) Whole-claa discussion of posible strategies to solve a problema.	Elicit ideas for posible ways to solve the problema.
DURING	
4. Observe and question students to determine where they are	Diagnose strengths and weaknesses
5. Provide hints as needed	Help students past blockages
6. Provide problema extensions as needed	Challenge early finishers to generalize

7. Require students who obtain a solution to “answer the question”	Require students to look over their work and make sure it makes sense
AFTER	
8. Show and discuss solutions	Show and name different strategies
9. Relate to previously solved problems or have students solve extensions	Demonstrate general applicability of problema solving strategies
10. Discuss special features, e.g. pictures	Show how features may influence approach

Fuente: Schoenfeld (1992, p. 358)

De acuerdo a la tabla anterior, la formación en resolución de problemas exige de algunas acciones específicas del docente antes, durante y después de resolver el problema a fin de potenciar y desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas. En la etapa “antes” se busca que se lea muy bien la información que integra el problema, se discutan los contenidos o frases que no se entienden, centrarse en el vocabulario especial, extracción de datos y aclaraciones, y la discusión de posibles estrategias a implementar. En la etapa “durante” se observa a los participantes y se les cuestiona a fin de establecer sus fortalezas y debilidades (en qué estado se encuentran), se hacen sugerencias y prácticas requeridas para superar bloqueos, se proporciona extensiones de problemas a los más avanzados, se exige la revisión de la actividad realizada, la respuesta a las preguntas y la construcción generalizaciones. Y en la etapa “después” se muestran, socializan y discuten diferentes estrategias y soluciones, se exponen las extensiones a los problemas, y se hace hincapié en aspectos particulares.

Resulta oportuno traer a la discusión la postura del Ministerio de Educación Nacional (MEN) respecto de la resolución de problemas. El MEN (2014) en su documento orientador *Foro Educativo Nacional 2014: ciudadanos matemáticamente competentes* señala que las

propuestas y los lineamientos curriculares que se han elaborado respecto de las matemáticas han llegado a priorizar la necesidad de desarrollar competencias, y dentro de esta lógica, “la resolución de problemas en diversos contextos se considera un elemento esencial” (p. 10). En otros términos, la resolución de problemas es un factor elemental y transversal dentro de la enseñanza de las matemáticas y un requisito para el aprendizaje por competencias.

Así mismo, en el documento ya citado, se describe que la manera de aprender las matemáticas es “haciendo matemáticas”, lo cual implica formular y resolver situaciones problemas. Este aspecto es fundamental para la investigación y la propuesta de mediación porque se busca que los estudiantes recolecten datos, piensen situaciones y construyan problemas viviendo a plenitud la matematización, es decir, una forma de entender las matemáticas como actividad, y en el que es esencial la resolución de problemas.

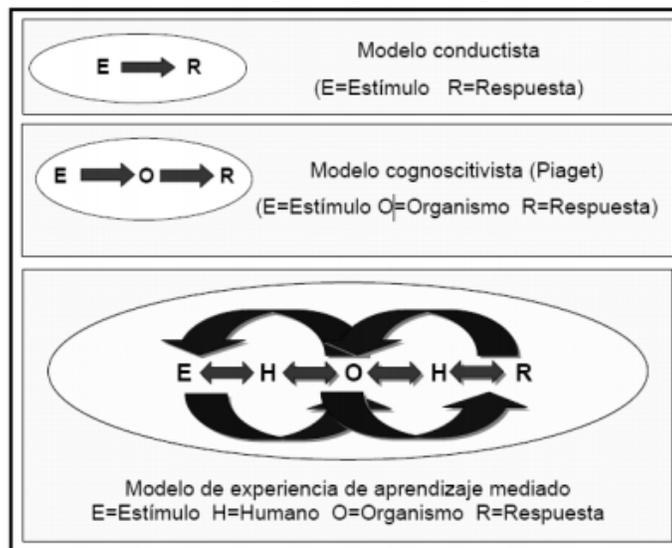
La Modificabilidad Estructural Cognitiva es una de las propuestas teóricas con mayor impacto dentro de la pedagogía en las últimas décadas. Esta teoría propone tres elementos teórico-conceptuales de gran relevancia para la práctica docente: la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), el Programa de 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 2.
Criterios de la mediación o la Experiencia de Aprendizaje Mediado

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).

Por último, resulta importante referirse al juego como estrategia pedagógica y metodológica, pues dicha concepción tiene una relación directa con el enfoque de la investigación y la naturaleza de la intervención que se desarrolla a partir de la propuesta pedagógica construida en base a la mediación. Morón y Goldstein (2008) indican que el juego constituye una actividad humana compleja que sido objeto de análisis y estudio desde diferentes perspectivas, incluyendo la educativa. Estos autores citando a Huizinga definen el juego de la siguiente manera:

[...] acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de *ser de otro modo* que en la vida corriente” (p. 47).

A partir de lo anterior se comprende e interpreta el juego como una manifestación propia de la naturaleza humana, una construcción social que se manifiesta en la misma acción del hombre. Dentro de sus principales características se encuentra los límites temporales y espaciales, los cuales son designados por reglas obligatorias que se aceptan y comparten, y que tiene cierto nivel de exigencia por lo que es normal la tensión y las emociones. Lo fundamental del juego es que este produce placer, pasión y diversión, por lo que constituye un medio efectivo para impulsar la acción humana, y por tanto, un medio para el fomento del aprendizaje.

Apoyado en las contribuciones de Piaget, Morón y Goldstein (2008, p. 49) expresa que el juego es una de las más importantes manifestaciones del pensamiento infantil, es decir, corresponde a una particularidad que se expresa de forma más permanente y visible en los niños y las niñas. Lo importante de esto es que a través del juego, los niños desarrollan y fortalecen nuevas estructuras mentales. Siguiendo a Piaget clasifica los juegos en tres tipos: motor o de ejercicio, simbólico y de reglas. El primero se manifiesta en las primeras etapas del desarrollo y permiten el desarrollo de esquemas motores, el segundo se evidencia cuando

el niño es capaz de evocar objetos y situaciones abstractas a partir de la imaginación, y el tercero es posible frente a la capacidad del niño para recordar y aceptar reglas. Para esta investigación se utilizan los tres tipos de juegos, en la mayoría de casos, combinados o integrados: motor, simbólico y de reglas.

Y fundamentado en Vygostki, los mismos autores expresan que hay dos características esenciales de la actividad lúdica: el contexto o la situación imaginaria y las reglas. Esto resulta significativo para la investigación pues la actividad lúdica y el juego que se adelanta como estrategia metodológica en el diseño y desarrollo de las actividades tienden a la definición clara tanto de contextos como de reglas. Sin contexto no se puede compartir las ideas y los mensajes que se buscan socializar dificultando la acción comunicativa y la posibilidad de compartir esquemas sobre unas bases homogéneas de comprensión. Desde la perspectiva de este autor, el niño en su evolución desarrolla tres clases de juegos: con objetos, constructivos y de reglas. El primero se caracteriza por la manipulación y exploración de objetos, el segundo se manifiesta en la posibilidad de generar acciones planificadas y racionales, y el tercero está determinado por los problemas complejos y el respeto de normas.

Desde el punto de vista educativo, el juego adquiere una especial importancia para la formación y el aprendizaje de los niños y las niñas, especialmente, en sus primeras etapas (preescolar y primaria). Allí se aplican todo tipo de juegos: motores, con objetos, simbólicos, constructivos y de reglas; pero tiende a desaparecer a medida que la edad o el grado aumenta. Esto implica un desacierto porque el juego y la actividad lúdica son generadores de pasión y

motivación en el individuo, aspectos cruciales para un aprendizaje de tipo significativo. Morón y Goldstein (2008) señalan algunas ventajas de los juegos y las actividades lúdicas en los contextos escolares:

- Facilita la adquisición de conocimientos.
- Dinamiza las sesiones de enseñanza-aprendizaje, mantiene y acrecienta el interés de [los estudiantes] ante ellas y aumenta su motivación para el estudio.
- Fomenta la cohesión del grupo y la solidaridad entre iguales.
- Favorece el desarrollo de la creatividad, la percepción y la inteligencia emocional, y aumenta la autoestima.
- Permite abordar la educación en valores, al exigir actitudes tolerantes y respetuosas.
- Aumenta los niveles de responsabilidad de los alumnos, ampliando también los límites de libertad. (p. 54)

En síntesis, a partir del juego el niño se desprende de su realidad pero también le permite comprender otras realidades y potencialidades que se desarrollan a medida que se exige. En este marco, requiere de sus conocimientos previos y los utiliza en escenarios divertidos que atraen su atención:

Jugando, el niño inventa situaciones imaginarias en las que descubre de forma distraída aspectos de la realidad y de sí mismo que desconoce. Al movilizar en el juego sus conocimientos previos, se sale de lo disciplinar y afronta los retos con una mente interdisciplinar y transversal. (Morón y Goldstein, 2008, p. 55)

La filosofía de la Institución Educativa Colegio San José, escenario en el que se pretende llevar a cabo la investigación, se encuentra enfocada en la significación y la vivencia de los valores y los principios democráticos. Con esta filosofía se busca potenciar la participación, el diálogo y la concertación entre los estudiantes y maestros, los cuales sirven de pilares para el desarrollo de la libertad, la autonomía, la responsabilidad, la criticidad y el respeto de las diferencias. Bajo estas condiciones que se establecen en la filosofía, la Institución Educativa busca que se promueva una sana convivencia que permita aprovechar y desarrollar todo el potencial de cada persona integrante de la comunidad educativa.

Marco legal

La educación es un derecho de toda persona y un servicio público conforme al artículo 67 de la Constitución Política de 1991. El objetivo esencial de la educación conforme a esta norma constitucional es permitir el acceso al conocimiento y la formación integral del ser humano, es decir, un desarrollo que implique todas las dimensiones: social, cognitiva, afectiva, ética, científica, espiritual, física, entre otras. Por otro lado, la Ley 115 de 1994 o Ley General de Educación establece como parte de los fines de la educación y los objetivos de la formación

el desarrollo del razonamiento lógico y la aplicación de la matemática a las situaciones de la ciencia, la tecnología y la vida diaria (art. 23). Del mismo modo, dentro de los objetivos específicos para el ciclo de primaria se encuentra el razonamiento lógico y el desarrollo de operaciones de cálculo en la resolución de problemas.

También se resaltan los lineamientos de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de 1997 y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Estos últimos incluyen la formulación y resolución de problemas como proceso básico. Entre otras cosas, los lineamientos se refieren de manera amplia a la resolución de problemas desde el pensamiento numérico, el pensamiento aleatorio y el pensamiento geométrico y espacial. Por ello, en los lineamientos curriculares se propone como procesos generales que pueden organizar el currículo los siguientes: el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, entre otros.

De forma particular, los lineamientos de matemáticas expresan que la resolución de problemas es:

[...] eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deber á permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

Al menos dos aspectos se destacan de los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional en torno a la resolución de problemas. Primero, la resolución de problemas es uno de los tópicos de mayor importancia pues las matemáticas deben conducir a que el saber obtenido pueda ser aplicado de manera contextualizada en diferentes situaciones o realidades de la cotidianidad para dar respuesta, y segundo, atraviesa todo el currículo, es decir, es aplicable al sistema numérico, sistema métrico, sistema geométrico o sistema aleatorio.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

De acuerdo a los objetivos planteados en el estudio se trata de una investigación-acción (IA). Este tipo de investigación se caracteriza por 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). De este modo, en la IA se busca impulsar un cambio o una transformación de la realidad que se estudia con la finalidad de adoptar decisiones para el diseño de programas o procesos, y en donde además de vincularse con los actores, el investigador sigue estudiando el fenómeno en cuestión. La IA en conclusión muestra las siguientes particularidades:

- a) Estudia temas sociales que constriñen las vidas de las personas de un grupo o comunidad, b) resalta la colaboración equitativa de todo el grupo o comunidad, c) se enfoca en cambios para mejorar el nivel de vida y desarrollo humano de los individuos, y d) emancipa a los participantes y al investigador.

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. 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.

Por tratarse de la investigación-acción, el enfoque del estudio es cualitativo. De acuerdo a Zabala (2009) la investigación cualitativa comprende un conjunto de supuestos, modelos e instrumentos que permiten el análisis de los fenómenos sociales: “la investigación cualitativa es un modelo práctico viable en los campo del saber humano, fundamentalmente en la educación como objeto de estudio psicopedagógico, sociológico, antropológico, etcétera”. Por tanto, la investigación cualitativa ofrece las herramientas requeridas para desarrollar estudios en el campo de la educación pues el objetivo del investigador en este terreno es indagar y explicar los fenómenos relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje como es el caso de este estudio que tiene el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

Explica Gómez (2006) que la investigación cualitativa tiende al uso de “métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones”. En otras palabras, la investigación cualitativa se preocupa por los datos que caracterizan la realidad de los problemas sociales: el objetivo no es medir, el propósito es profundizar en las características del fenómeno para describirlos y analizarlos. Como lo describe el autor citado: “[el fin de la investigación cualitativa es] reconstruir la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido”.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo en la medida que priman las observaciones obtenidas mediante el diario de campo y la información obtenida de los productos de los estudiantes como las hojas de registro y la bitácora. En otras palabras, el interés del investigador en este estudio es mostrar los cambios presentados en los estudiantes participantes con el propósito de validar la efectividad de la intervención realizada. El fenómeno educativo en este estudio está enmarcado en la resolución de problemas de estructura multiplicativa y la labor del investigador se extiende a la interpretación a profundidad de la información recolectada.

Participantes

Los participantes de la investigación son 109 estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta y que se dividen en tres (3) grupos: 4 01, 4 02 y 4 03. Los participantes se dividen en dos grupos: 4 01 y 4 03. En el primero hay 39 estudiantes (19 niños y 20 niñas) con edades que oscilan entre los 8 y 14 años, y en el segundo grupo hay 38 estudiantes (13 niños y 25 niñas) con edades que van desde los 9 hasta los 12 años. En total son 77 estudiantes los que conforman la muestra y que se caracterizan por pertenecer a estratos bajos 1 y 2. Generalmente provienen de invasiones cercanas a la institución, en su mayoría familias disfuncionales, que se sustentan de la actividad informal debido a la problemática social que se presenta en la ciudad y la región, lo que hace que los padres presten poco apoyo a los estudiantes en sus tareas académicas y también en su parte afectiva y emocional.



Foto 1. *Grupo 4 01 de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal*
Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017.



Foto 2. *Grupo 4 03 de la Institución Educativa Colegio San José del Trigal*
Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017.

Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de la información se utilizan diversos instrumentos. Tratándose de una investigación-acción, el principal instrumento de recolección de información es el diario pedagógico o diario de campo. Este tiene por objetivo registrar los diversos aspectos de la intervención desarrollada con los estudiantes a partir de la propuesta pedagógica diseñada, enfocándose de manera particular en las categorías de análisis: conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos, estrategias cognitivas o heurísticas, estrategias metacognitivas y componente emocional.

Así mismo, la información se extrae de las hojas de registro y las bitácoras (Anexo 1) desarrolladas por los estudiantes y que pueden ofrecer claridad sobre el estado y la evolución en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos. Así mismo, las actividades iniciales desarrolladas y las hojas que sobre estas llenan los estudiantes sirven para la exploración de las dificultades o limitaciones que se presentan, y las últimas actividades con las hojas respectivas permiten valorar el progreso de los participantes.

Para tener mayor claridad en la efectividad de la propuesta pedagógica, se aplica una prueba inicial o pretest (Anexo 2) y una prueba final o postest (Anexo 3). Estas dos pruebas están estructuradas con tres problemas matemáticos tipo Prueba Saber y que van de menor a mayor complejidad. Se incluye en las pruebas por cada problema matemático una sección en donde el estudiante debe describir la situación, identificar el problema central, plantear estrategias

y desarrollar la estrategia planificada, todo con el fin de tener información relacionada con las limitaciones iniciales de los estudiantes en el campo de la resolución de problemas matemáticos y su progreso al terminar la intervención.

Procedimientos

La investigación tiene tres etapas: diseño de instrumentos y recolección de información, análisis y reflexión. En la primera se elaboran los instrumentos a aplicar y se diseñan las actividades que estructurarán la propuesta pedagógica previamente la firma del consentimiento informado por parte de los padres de familia (Anexo 4). También incluye la aplicación de las mismas y el uso del diario pedagógico (Anexo 5). Los instrumentos pretest, posttest y actividades pedagógicas fueron sometidos a validación por expertos (Anexo 6). Obtenida la información, se pasa al análisis de los datos a través de una tarea sistematizada del investigador donde expone los principales hallazgos encontrados conforme a la información obtenida. Y por último, la etapa de reflexión busca exponer los principales aportes de la investigación al campo de estudio teniendo en cuenta la interpretación de los resultados y el proceso de triangulación.

Categorías de la investigación

En la tabla 2 se muestran las categorías y subcategorías de análisis por cada uno de los objetivos planteados en la investigación. Conforme a los objetivos se reconocen tres

categorías de análisis: resolución de problemas, mediación/criterios de mediación y evaluación.

Tabla 3. Categorías, subcategorías e indicadores de la investigación

OBJETIVO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES
Explorar las principales dificultades de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del trigal de la ciudad de Cúcuta frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.	Resolución de problemas	Dificultades en el conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos	Conocimiento y uso de algoritmos de la multiplicación
		Habilidades cognitivas o heurísticas deficientes	Exploración de datos e información Capacidad de conceptualización Capacidad de identificación Capacidad para comparar Capacidad de análisis
		Habilidades metacognitivas deficientes	Planificación de estrategias Control de las estrategias Evaluación de las estrategias Reconocimiento de dificultades propias
		Limitaciones en el componente emocional	Manejo y control de las emociones Actitudes positivas frente a las actividades
Diseñar una propuesta pedagógica en el contexto de la resolución de problemas de estructura multiplicativa basado en el enfoque de la mediación de la Teoría de Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein.	Mediación / Criterios de mediación	Intencionalidad y reciprocidad	Definición de objetivos claros Aprovechamiento de las respuestas para la generación de nuevos estímulos
		Trascendencia	Capacidad de llevar a nuevos escenarios los aprendizajes- capacidad de abstracción
		Significado	Importancia de la actividad Aplicaciones posteriores de los saberes Reconocimiento del sentido de la actividad
		Sentimiento de competencia	Manifiesta ser capaz de abordar las actividades
		Control del comportamiento	Reducción de la impulsividad
		Sentimiento de compartir	Trabajo en equipo Conducta colaborativa con los compañeros
Validar la propuesta a través de los logros alcanzados por los estudiantes del grado cuarto de	Evaluación	Resultados de la propuesta	Mejora de la competencia de resolución de problemas tipo prueba Saber Valoración positiva de la propuesta

básica primaria de la Institución Educativa San José del trigal de la ciudad de Cúcuta una vez finalizada la intervención.			Mejora en la participación
--	--	--	----------------------------

Fuente: Autoras

Resultados

Prueba diagnóstica

A continuación se presentan los resultados de la prueba inicial aplicada a los dos grupos de estudio. Los resultados se exponen en las tablas 1 y 2, y en las gráficas 1-10 atendiendo a las sub-categorías seleccionadas para la investigación. Con el objetivo de facilitar el análisis de los hallazgos se ha codificado cada estudiante de la siguiente manera: PI-P1, PI-P2, y así sucesivamente, y significa Prueba Inicial – Participante 1, Prueba Inicial- Participante 2. Así mismo, las sub-categorías son valoradas bajo los criterios A, M y B, que significan Alto, Medio y Bajo:

- Alto: El participante muestra un pleno desarrollo de los conocimientos, las habilidades y/o destrezas a las que se refiere a la subcategoría. No sólo implica que ha logrado obtener la respuesta al problema planteado, 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. Pocas habilidades muestra en cada una de las sub-categorías.

En lo referente a la sub-categoría conocimiento y uso de recursos matemáticos se analiza de forma puntual el resultado de la pregunta 4 o paso 4 en cada uno de los ejercicios: “Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta”. La sub-categoría habilidades cognitivas-heurísticas se refleja en la pregunta o paso 1 y 2: “¿Cuál es la situación planteada” y “¿Cuál es el problema que se debe resolver?” Y la sub-categoría habilidades metacognitivas se analiza a partir de la pregunta 3 o paso 3: “¿Cómo lo puedes resolver?”. Cada prueba fue analizada por ejercicio y se calcula un promedio a partir de la suma de los resultados, así por ejemplo P1 (participante 1):

Tabla 4.
Ejemplo de valoración de las subcategorías

	Subcategoría 1	Subcategoría 2	Subcategoría 3	Subcategoría 4
Ejercicio 1	M	B	B	A
Ejercicio 2	A	M	M	A
Ejercicio 3	A	M	M	A
Promedio	A	B	B	A

Fuente: Autoras

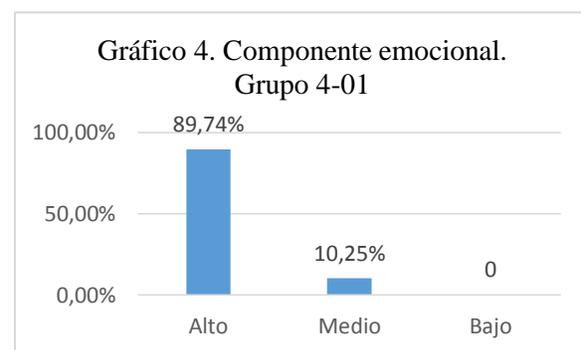
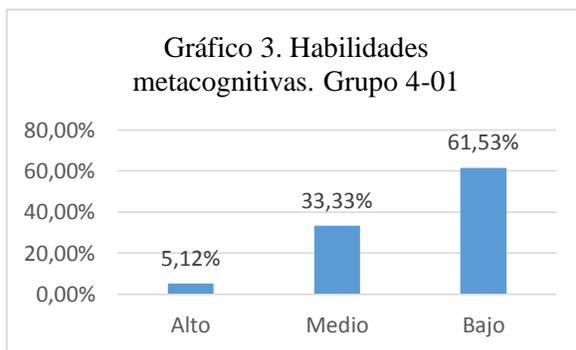
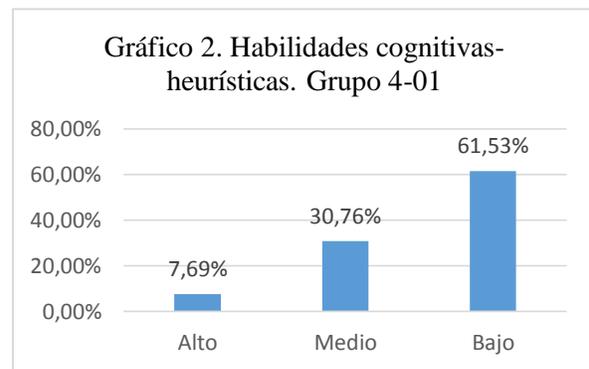
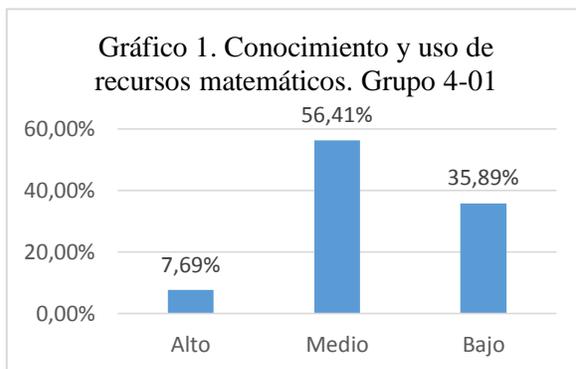
Estos resultados finales se consignan en las siguientes tablas por grupo con sus respectivos gráficos:

Tabla 5.
Resultados de la prueba inicial por sub-categoría. Grupo 4-01

Grupo 4-01	Conocimiento y uso de recursos matemáticos			Habilidades cognitivas/heurísticas			Habilidades metacognitivas			Componente emocional		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
PI-P1		X				X			X	X		
PI-P2			X			X			X	X		
PI-P3			X			X			X		X	
PI-P4		X			X				X	X		
PI-P5			X			X		X		X		
PI-P6			X			X			X	X		
PI-P7		X			X				X	X		
PI-P8		X			X			X		X		
PI-P9		X			X			X		X		
PI-P10			X			X			X		X	
PI-P11			X			X			X	X		
PI-P12			X			X			X	X		
PI-P13		X			X			X			X	
PI-P14		X			X			X		X		
PI-P15		X		X				X		X		
PI-P16		X			X			X		X		
PI-P17			X			X			X		X	
PI-P18			X			X			X	X		
PI-P19		X				X			X	X		
PI-P20		X				X			X	X		
PI-P21	X			X			X			X		
PI-P22			X			X			X	X		
PI-P23		X				X			X	X		
PI-P24		X			X			X		X		
PI-P25			X			X			X	X		
PI-P26		X				X			X	X		

PI-P27	X				X			X		X		
PI-P28		X				X			X	X		
PI-P29	X			X			X			X		
PI-P30		X				X			X	X		
PI-P31			X			X			X	X		
PI-P32		X			X			X		X		
PI-P33		X				X			X	X		
PI-P34		X				X			X	X		
PI-P35		X				X		X		X		
PI-P36		X			X			X		X		
PI-P37		X			X			X		X		
PI-P38			X			X			X	X		
PI-P39			X			X			X	X		

Fuente: Autoras



Fuente: Autoras

Los resultados de la prueba inicial o prueba diagnóstica del grupo 4-01 muestran mejores resultados en el componente emocional y relativamente en la subcategoría conocimiento y

uso de recursos matemáticos. Tan sólo 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 bajo 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. Así mismo, 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.

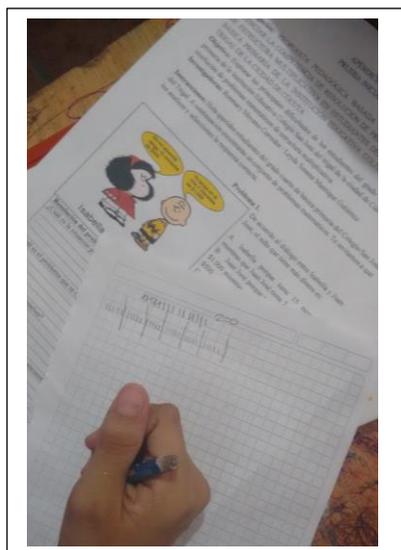
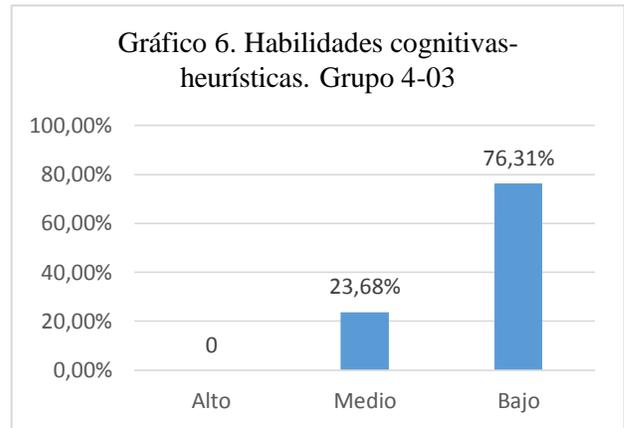
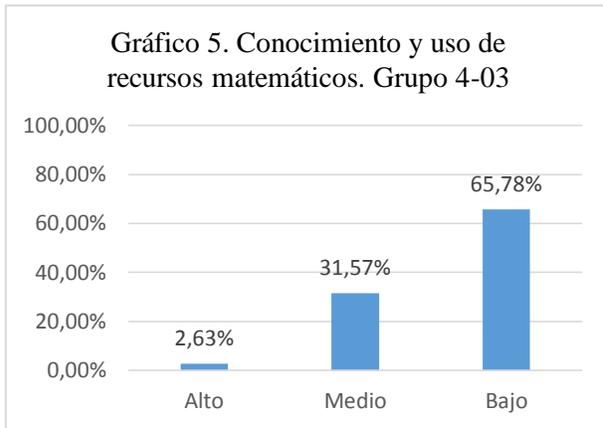


Foto 3. *Estudiante Grupo 4 01 resolviendo la prueba inicial o diagnóstica*
Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017

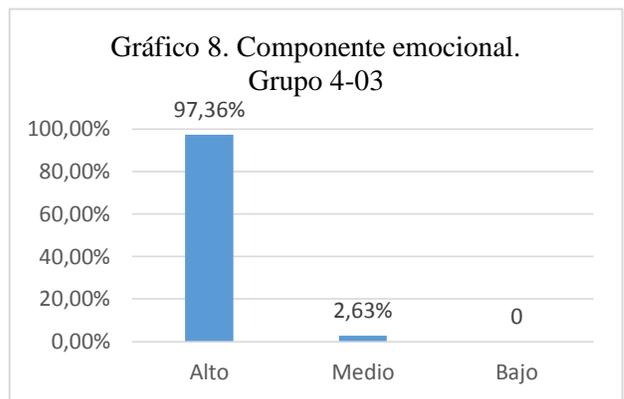
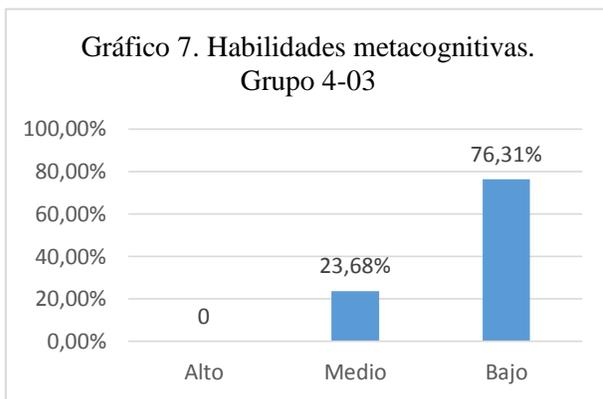
Tabla 6.
Resultados de la prueba inicial por sub-categoría. Grupo 4-03

Grupo 4-03	Conocimiento y uso de recursos matemáticos			Habilidades cognitivas/ heurísticas			Habilidades metacognitivas			Componente emocional		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
PI-P1			X			X			X	X		
PI-P2		X			X			X		X		
PI-P3			X			X			X	X		
PI-P4		X				X			X	X		
PI-P5		X			X				X	X		
PI-P6			X			X			X	X		
PI-P7			X			X			X		X	
PI-P8			X		X				X	X		
PI-P9			X			X			X	X		
PI-P10	X					X			X	X		
PI-P11			X			X			X	X		
PI-P12			X			X			X	X		
PI-P13			X			X			X	X		
PI-P14			X			X			X	X		
PI-P15		X				X		X		X		
PI-P16			X			X			X	X		
PI-P17		X				X		X		X		
PI-P18		X			X			X		X		
PI-P19			X		X				X	X		
PI-P20			X			X			X	X		
PI-P21			X			X		X		X		
PI-P22			X			X			X	X		
PI-P23			X			X			X	X		
PI-P24			X			X			X	X		
PI-P25			X			X			X	X		
PI-P26			X		X				X	X		
PI-P27			X			X			X	X		
PI-P28		X				X		X		X		
PI-P29			X			X			X	X		
PI-P30		X				X		X		X		
PI-P31			X			X			X	X		
PI-P32			X			X			X	X		
PI-P33			X		X			X		X		
PI-P34		X				X			X	X		
PI-P35		X			X			X		X		
PI-36		X			X				X	X		
PI-P37		X				X			X	X		
PI-P38			X			X			X	X		

Fuente: Autoras



Fuente: Autoras

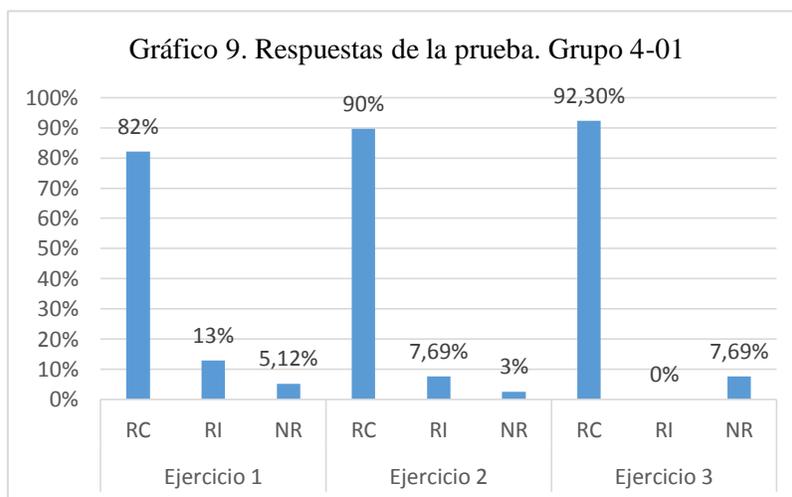


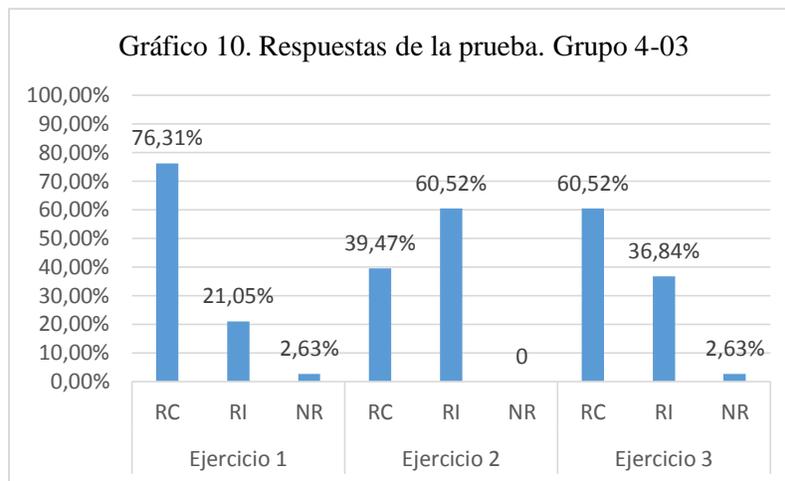
Fuente: Autoras

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 -diferencia superior al 10%- .

Como ya se ha señalado, la prueba inicial estuvo estructurada por tres ejercicios o tareas con respuesta múltiple y única respuesta. 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 el gráfico 9 y 10 se describen estos resultados.





Fuente: Autoras

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. 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 sólo se puede analizar y determinar en el procedimiento, la evidencia dejada por el estudiante y la observación detenida y analítica del docente.

El proceso de intervención: el desarrollo de la propuesta pedagógica

La segunda etapa de la investigación corresponde a la intervención. Para ello, se diseñan y aplican 12 actividades, en donde se consideraron los criterios de la Experiencia de Aprendizaje Mediado, de Reuven Feuerstein (ver tabla 2). 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 realizan 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.

Los participantes hacen una exploración de la hoja, realizan la actividad lúdica de la que recogen los datos, los sistematizan y pasan a definir problemas matemáticos de acuerdo a estos. A medida que realizan esto, adelantan la bitácora, reconociendo lo que ven para conceptualizar, definen el objetivo de la tarea y plantean los procedimientos para ejecutarla. Una vez formulada la pregunta, clasifican los datos en relevante e irrelevantes conforme al problema definido, y establecen el paso a paso para resolver el problema. Todas las actividades implican 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 utilizan, facilitando de esta manera el aprendizaje colectivo. En este punto se hace 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.

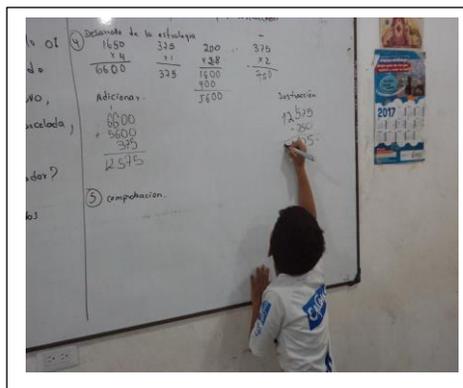
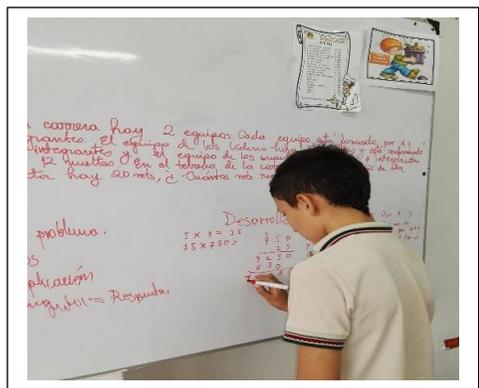


Foto 4, 5, 6 y 7. Proceso seguido con los estudiantes. Actividad lúdica, desarrollo de guía, socialización y argumentación de resultados
Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017

La mediación está 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 prerrequisitos 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 crea un lema que se repite y utiliza cada vez que es necesario: *“Para una respuesta inteligente, dame el tiempo suficiente”*.

Se analizan las bitácoras elaboradas por los estudiantes, los videos que registran las actividades y los diarios de campo elaborados por las investigadoras. Todo lo anterior permite elaborar un conjunto de observaciones por cada una de las actividades realizadas, y con ello, junto a los productos individuales, se toman cuatro momentos específicos del proceso para valorar los resultados por cada participante de los dos grupos (tablas 6, 7, 8 y 9). Se comparan los resultados de cada actividad respecto de la anterior, para identificar si el participante tiene un avance moderado, un avance significativo, un retroceso moderado o si se mantiene 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 7.
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: Autoras

Tabla 8.
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: Autoras

Las tablas 7 y 8 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 muestran en el proceso un avance significativo, aunque muchos de ellos fueron mejorando paulatinamente mediante un progreso moderado. Pocos estudiantes se mantienen igual respecto de la prueba inicial, aunque estos corresponden a participantes que obtienen buenos resultados en el diagnóstico.

Tabla 9.
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: Autoras

Tabla 10.
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: Autoras

Las tablas 9 y 10 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 presentan evolución, aunque algunos en algún momento de la intervención evidencian un mejor desempeño respecto de la actividad anterior.

Por último, se presentan en las tablas 11 y 12 algunas descripciones cualitativas sobre lo registrado en el diario pedagógico por cada actividad realizada en los grupos objeto de intervención. Las observaciones se dividen por categoría analizada (CRP: Categoría de Resolución de Problemas; CM: Categoría mediación), además se registran (R) recomendaciones que surgieron con ocasión de la experiencia y que pueden servir a los docentes que quieran aplicar la propuesta pedagógica diseñada.

Tabla 11.

Descripción global de la intervención aplicada al grupo 4-01

ACTIVIDAD	PRINCIPALES OBSERVACIONES
<p>1. ¡En sus marcas, Listos Fuera!</p>	<p>C.RP-Los participantes presentan dificultad para organizar su equipo de trabajo. Se mostraron ansiosos ante la actividad. Recolectaron datos correctamente en su hoja de registro. Presentaron falencia en la formulación del problema. Algunos participantes crearon estrategias de solución correctamente. Compararon resultados con sus compañeros y analizaron por qué eran diferentes en algunos participantes.</p> <p>C.M-Se presenta impulsividad en el desarrollo y socialización de la actividad.</p> <p>R- En la aplicación de la actividad, se debe considerar el criterio altura-estatura de los estudiantes para la conformación de equipos.</p>
<p>2. Pares y Soplados: a coronar</p>	<p>C.RP-Algunos participantes, presentan poca motivación al no conocer las reglas del parques y considerar que están en desventaja. Aun no logran formular el objetivo de la tarea, aunque pueden tomar datos y registrarlos. Algunos formulan problemas correctamente. Crean estrategias de solución, ejecución y socialización de los mismos.</p> <p>C.M- Se presenta impulsividad en los estudiantes que saben las normas. Aún presentan fallas al momento de conceptualizar. Se motiva a los estudiantes con bajo rendimiento en la actividad para que logren terminarla apoyados también en sus compañeros de equipo que orientaban como jugar.</p> <p>R-Se deben conformar los grupos de acuerdo al nivel de conocimiento de las reglas del juego para brindar equidad a la hora de aplicar la actividad.</p>
<p>3. ¡Juego de micro! ¿Listos para ganar?</p>	<p>CRP- La motivación fue excelente. Los equipos fueron organizados mixtos para mayor equidad. Se realizó registro de datos. Ha crecido el número de participantes con mejor desempeño en el desarrollo de la tarea.</p> <p>C.M- Se presentan algunas fallas en la conceptualización, se aumentó el número de participantes en formular un problema e identificación de datos, creación de estrategias y ejecución de las mismas.</p>
<p>4. ¡Elige El Problema Que Te Gusta!</p>	<p>CRP-Los participantes estuvieron motivados al ver las situaciones planteadas porque tenían la oportunidad de escoger su favorita y crear un problema aplicando lo aprendido.</p> <p>C.M- Se presenta dificultad con un participante que decidió no participar al saber que el trabajo sería individual. Aunque cuando se planteó como competencia, retoma la actividad superando el inconveniente.</p> <p>R- Se recomienda el desarrollo de actividades de carácter individual para fomentar la autoconfianza en los participantes.</p>

<p>5. ¡Nuestras compras en el descanso!</p>	<p>CRP- La motivación fue excelente, registraron datos adecuadamente, formularon problemas, crearon y desarrollaron estrategias, y finalmente, compararon con sus compañeros los productos obtenidos. Comprobaron el uso de diferentes operaciones y métodos para la solución del problema.</p> <p>C.M- Algunos plantearon inconformismo con los datos ya que la mayoría consumía los mismos productos y ellos querían emplear más. Algunos compañeritos no aportaron datos porque no hacían compras en el descanso.</p> <p>R- Aclarar que no es necesario que todos compren algún producto o que recojan demasiados datos para lograr cumplir con la tarea.</p>
<p>6. ¡Saltemos la cuerda!</p>	<p>CRP- Hubo gran motivación antes, durante y después de la competencia. Tomaron datos atentamente, formularon el problema, crearon, desarrollaron la tarea adecuadamente.</p> <p>C.M- Se presentó impulsividad en algunos de los participantes al querer obtener mejores resultados que finalmente fue solucionado y lograron terminar la tarea completamente.</p> <p>R- Es necesario solicitar a los participantes asistir a la actividad con uniforme de educación física.</p>
<p>7. ¡Adivina el objeto!</p>	<p>CRP- La motivación fue muy buena. Un gran número de participantes logró plantear problemas adecuadamente a partir de los datos y establecieron estrategias de solución.</p> <p>C.M- Se presenta mucha impulsividad a la hora de descubrirlos objetos. Pero poco a poco se fue controlando hasta cumplir con la tarea.</p>
<p>8. ¡Calculando el área!</p>	<p>CRP- La mayoría de los participantes mostró interés por la actividad. Plantearon problemas con sus datos correspondientes, lograron crear estrategias de solución adecuadas y al desarrollarlas compararon los productos obtenidos</p> <p>C.M- Algunos participantes mostraron confusión al ver que tenían los mismos datos de sus compañeros pero los productos eran diferentes, lograron identificar la dificultad. Terminaron la tarea completamente.</p> <p>R- Se recomienda traer los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad (regla, lápiz, borrador).</p>
<p>9. Dos problemas matemáticos: ¡yo soy capaz!</p>	<p>CRP- Los participantes cada vez están más motivados en el desarrollo de las actividades. Proponen problemas de mayor complejidad, priorizan datos, crean estrategias, las ejecutan y encuentran los productos y comparan en menor tiempo.</p> <p>C.M- Se nota mayor autoconfianza en los participantes para desarrollar la actividad. Hay mayor intervención en la socialización de los problemas y espontaneidad en aquellos que tenían dificultad de expresión en público.</p>

10. ¡Encontremos el tesoro!	<p>CRP- La motivación fue excelente. Se plantearon diversos problemas con una estructura completa los cuales fueron desarrollados de forma correcta dando cumplimiento a la tarea.</p> <p>C.M- algunos estudiantes presentaron dificultades por el manejo del plano, pero de forma progresiva desarrollaron la habilidad relacionada con la ubicación espacial</p>
11. ¡El tablero de multiplicación!	<p>CRP- Para los participantes el usar un nuevo instrumento llamo la atención. La mayoría logro cumplir la tarea. Algunos tuvieron dificultades en el manejo de la herramienta, y aunque gastaron mayor tiempo, lograron cumplir con la actividad. Se maneja el concepto de error en esta actividad.</p> <p>C.M- Se evidenció ansiedad cuando se presentaron espacios para plantear problemas con más datos en la hoja de registro. Finalmente optaron por concluir que no se podían formular problemas con tantos factores. Multiplicativos. Se respeta el ritmo de los estudiantes en el desarrollo de la actividad.</p> <p>R- Antes de realizar la actividad brindar más tiempo para enseñar el manejo de la herramienta de trabajo</p>
12. ¡En internet también aprendo!	<p>CRP- Los estudiantes estuvieron muy motivados. Algunos presentaron dificultad en el manejo de la Tablet. Todos lograron cumplir la tarea en su totalidad.</p> <p>C.M- Fue frustrante para algunos el tener que usar Tablet, instrumento con el cual no tienen familiaridad. Lograron terminar la tarea en mayor tiempo.</p> <p>R- Tener en cuenta la capacidad de manejo de los equipos por parte de los participantes. Algunos solo manejan computador de mesa.</p>

CRP: Categoría Resolución de problemas / CM: Categoría de Mediación / R: Recomendación

Fuente: Autoras

Tabla 12.
Descripción global de la intervención aplicada al grupo 4-03

ACTIVIDAD	PRINCIPALES OBSERVACIONES
1. ¡En sus marcas, Listos Fuera!	<p>CRP: Los participantes estuvieron prestos al desarrollo de la actividad mostrando interés. Se presentaron muchas preguntas en torno a cómo recolectar y organizar la información. Los datos fueron recolectados de manera correcta. Algunos estudiantes mostraron dificultades en la planificación de la estrategia.</p> <p>CM: Algunos participantes inicialmente manifiestan no estar de acuerdo a pertenecer al grupo que les correspondió. Se presenta impulsividad. La socializan de respuestas genera estímulos en los participantes.</p>

	<p>R: En la aplicación de estas actividades se debe considerar que los grupos a conformar manejen el criterio de estatura.</p>
<p>2. Pares y Sopladors: a coronar</p>	<p>CRP: Los participantes muestran atención: verifican la información de la hoja de registro. Identificaron el objetivo de la tarea. Presentan aún problemas en la recolección de datos, la formulación del problema y el planteamiento de problemas.</p> <p>CM: Tomaron datos de manera organizada. Estuvieron atentos en lo que sucede en el juego, emplearon datos reales para la construcción de la tarea. Se presenta impulsividad en un estudiante que no acepta que sus fichas hayan sido encarceladas. La actividad les brindó la oportunidad de generar espacios de tolerancia y aceptación de que no podemos ganar siempre. Les permitió entender que en las situaciones cotidianas podemos aprender de los demás y en especial de los que comparten con nosotros. Situación propicia para mediar ante los participantes sobre el control del comportamiento.</p> <p>R: Tener en cuenta los estudiantes que conocen las reglas del parques.</p>
<p>3. ¡Juego de micro! ¿Listos para ganar?</p>	<p>CRP: Se observa una mayor facilidad dentro del grupo para la recolección de datos y su sistematización. Presentan algunas dificultades en la construcción de problemas, aunque son más creativos en este aspecto. Así mismo, logran ser más concretos en el diseño de estrategias aunque la implementación de las mismas no siempre es clara. Hay una mayor comprensión del uso de la matemática para explorar y abordar situaciones variadas de la cotidianidad.</p> <p>CM: Cada grupo tomó de manera organizada los datos y las pautas que se debían tener en cuenta en el desarrollo del juego. Cuando no estaban en la actividad deportiva los integrantes de grupo debían estar muy atentos al juego para poder tomar acertadamente los datos que más adelante eran la base para formular u problema y hallar su solución. Al inicio del campeonato se presentaron algunas agresiones y juego brusco que con la intervención y mediación arbitral se fueron mejorando estas aptitudes.</p> <p>R: Para organizar los equipos se debe reconocer las habilidades de los estudiantes en el deporte que colaboren con equipos de menos rendimientos para que se genere muchos más datos en función de extender la mediación.</p>
<p>4. ¡Elige El Problema Que Te Guste!</p>	<p>CRP: En esta actividad los participantes abordaron una información escrita con datos ya planteados. Formularon problemas, definieron estrategias y buscaron la solución a las situaciones planteadas por ellos mismos. Leen con gran atención los problemas que se les proponen, y describen y comentan las situaciones que se pueden dar.</p> <p>Los participantes tienden a generar recomendaciones a sus compañeros en caso de observar el uso inadecuado de datos, formulación de problemas o uso de recursos matemáticos. A su vez descubren que la matemática no se reduce solo operaciones si no que requieren el desarrollo de competencias como la lectura y escritura.</p>

	<p>CM: La participación voluntaria y espontánea de cada uno de los estudiantes les permitió dar a conocer a sus demás compañeros sus vivencias y gustos y, como desarrollarían cada problema o cual escogieron de acuerdo con sus gustos o preferencias. Cada participante, de los tres problemas presentados escogió uno para buscarle la solución, aquí se observó la autonomía de los estudiantes para tomar sus propias decisiones. La actividad permitió valorar la selección que cada estudiante realizó, el ser capaz de tomar una decisión le permitió ir formando su autonomía y liderazgo dentro de la clase.</p> <p>R: Se debe insistir en que los aportes colaborativos se hagan con el mayor respeto a fin de motivar y fortalecer el sentimiento de competencia. Se debe evitar entre los participantes que se corrijan. Más que corregir que se propone un ejercicio de construcción colectiva.</p>
<p>5. ¡Nuestras compras en el descanso!</p>	<p>CRP: No requirieron mediación en la recolección de datos. Se hizo la actividad de forma autónoma e independiente. Formularon gran cantidad de problemas con diversos datos. El manejo de los datos muestra un gran desarrollo. Formulan estrategias y sistematizan datos para el cumplimiento del objetivo de la tarea. Utilizan diferentes recursos matemáticos.</p> <p>CM: Se indagó por los hábitos de consumo de los estudiantes al momento del descanso. Se analizaron los conceptos de demanda y oferta. Comprender el significado de conceptos como precio, costo, beneficio, trabajo, ahorro, etc., les permitió entender que en la actividad comercial debemos tener en cuenta estos conceptos y que para poder comprar y satisfacer nuestras necesidades necesitamos de dinero que se consigue con el trabajo. Este trabajo en clase fue importante para ellos ya que generó pensamientos sobre cuáles podrían ser sus actividades laborales cuando sean mayores y la importancia del estudio para lograr mejores desempeños laborales. También compartieron los conocimientos que tienen sobre precios y que otros desconocían y así lograron formular un problema y darle una solución adecuada. Participaron, con reglas y orden dejando en manifiesto principios éticos. Se refleja el control de las emociones. La actividad se dio de manera plena y en orden. La socialización de sus bitácoras muestra que hay un aprendizaje significativo en cada participante.</p>
<p>6. ¡Saltemos la cuerda!</p>	<p>CRP: Formularon problemas, identificaron objetivos, plantearon estrategias, controlaron la impulsividad y encontraron respuestas. Se muestran alegres, realizan conteo a voz alta con el fin de animar al participante. También deja en evidencia que los participantes recuerdan con mayor precisión las tablas de multiplicar, lo que les facilita el desarrollo de la tarea.</p> <p>CM: En esta tarea los participantes definieron con claridad cuál era el objetivo a alcanzar con la participación de todos los integrantes del equipo de forma ordenada y participativa se logró.</p>

	<p>La tarea debe permitir que sus integrantes asuman para su vida cotidiana los aprendizajes de cooperación y trabajo en equipo que logra que cada uno aporte para un beneficio en común.</p> <p>Esta tarea permitió mejorar los comportamientos de sus integrantes, mejorar su grado de impulsividad, permitiendo la participación de todos y cada uno de los miembros del equipo.</p>
<p>7. ¡Adivina el objeto!</p>	<p>CRP: Ya hay un manejo adecuado de los datos y el registro de los mismos. Los problemas formulados son diversos y están enriquecidos por diferentes datos recolectados. Se atreven a formular más de un problema y a desarrollarlo. Las estrategias son más precisas y las aplican a cabalidad. Exponen los problemas, los desarrollan y brindan explicaciones sobre los procedimientos.</p> <p>CM: Esta actividad les permitió descubrir capacidades y habilidades que ellos desconocían. Todos participaron haciendo sus interpretaciones y adivinando se vio que disfrutaban de la actividad con respeto por el compañero y con disciplina pero sin dejar de lado reírse de los gestos de sus compañeros y de los aplausos por los aciertos. Dejaron en evidencia que jugando también se aprende y que cuando están motivados hay disposición para realizar la tarea con éxito.</p> <p>Los participantes demuestran que pueden realizar sus actividades dentro o fuera del salón, manejan con disciplina los espacios libres, estuvieron concentrados en su actividad disfrutándola sin distraerse por ambientes ajenos a la misma.</p> <p>Los avances son notorios en disciplina, orden, participación lúdica de las actividades, la ejecución y entrega del producto, tratan de hacer mejor sus trazos de letra por voluntad propia. Al dar una opinión o al participar se detienen a analizar en el lema “PARA DAR UNA RESPUESTA INTELIGENTE DAME EN TIEMPO SUCUFUENTE”</p> <p>R: Se debe enfatizar desde el primer momento el sentimiento de competencia. Y mejorar los que se sientan limitados.</p>
<p>8. ¡Calculando el área!</p>	<p>CRP: Con la mediación y la exploración minuciosa de la hoja de registro se logró encontrar el objetivo de la tarea. Desarrollaron la actividad de relaciones virtuales. Una vez formadas las figuras geométricas plantearon problemas y generaron mecanismos de solución.</p> <p>CM: Con esta actividad se logró despertar en los participantes la capacidad para establecer relaciones virtuales, lo cual exigía paciencia, concentración y exploración sistemática de los datos. Se observó en los estudiantes su capacidad de abstracción, de llevar a nuevos escenarios lo que va aprendiendo y que esto lo pueda aplicar en la cotidianidad. Esta tarea llevo a los estudiantes a nuevos retos a aplicar los conocimientos ya adquiridos, a hacer valer sus saberes previos y cómo los puede aplicar al problema que se plantea.</p>

	<p>R: La mediación del sentimiento de competencia se puede apoyar mediante la formulación de otro lema “LO QUE YO ME PROPONGO LO PUEDO HACER”, el cual es propuesto por uno de los estudiantes.</p>
<p>9. Dos problemas matemáticos: ¡Yo soy capaz!</p>	<p>CRP: Permitted generar un pensamiento crítico. Se pudo observar que los participantes pueden desarrollar su capacidad de comparar y analizar para buscar la respuesta correcta. Se pudo detectar en esta tarea que los participantes desarrollaron cada vez más actitudes positivas frente a las actividades propuestas, unos con mayor habilidad logran realizar el problema y encontrar la respuesta, otros demoran un poco más pero alcanzan el objetivo.</p> <p>CM: Esta tarea muestra los objetivos más claros y por lo tanto los participantes definieron claramente lo que debían hacer. Los participantes logran llevar a otros escenarios los aprendizajes. En esta tarea los participantes pudieron aplicar de forma eficiente los saberes previos y reconocieron en este tipo de actividades significativas a situaciones que se pueden presentar en su vida diaria. En cada nueva tarea se aprecia en los participantes una mejor redacción en la bitácora, planificación de las actividades y estrategias para la solución de problemas.</p>
<p>10. ¡Encontremos el tesoro!</p>	<p>CRP: Se desarrolló la operación mental de ubicación espacial. Con la hoja de registro empezaron por identificar como orientarse a través de criterios. Realizaron ejercicios de conceptualización. Se aprecia que hay claridad en el objetivo.</p> <p>CM: Esta tarea permitió ver como los participantes desarrollan su capacidad de concentración y de orientación. Se hacen abstracciones de las ideas expuestas. Al socializar su tarea los participantes demuestran que han analizado que deben aprender nuevos retos, seguir pautas para alcanzar aquello que se quiere y para lograrlo se debe poner en juego todo aquello que se ha aprendido y discernir qué les sirve y que no les sirve según lo escrito en sus hojas de registro en datos Requeridos y No requeridos. También se pudo observar que en esta tarea despertó en los participantes una mayor colaboración hacia aquellos con mayores limitaciones. Con cada nueva tarea se reduce en los participantes la impulsividad y va creando lazos más fuertes de amistad y de trabajo colaborativo logrando que todos alcancen la meta.</p>
<p>11. ¡El tablero de multiplicación!</p>	<p>CRP: La actividad está basada en el tablero de la multiplicación de Montessori. El uso de las T.I.C en esta tarea motivó a los participantes a estar atentos y además es una tarea que se realizó de manera individual lo que despertó reto por la realización de la misma. Se encontró el objetivo de la tarea, identificaron errores, plantearon estrategias, recolectaron datos, explicaron procedimientos, hicieron uso de recursos matemáticos. Lo realizan de manera cautelosa planificando y ejecutando sus estrategias. Se puede observar que trazaron un plan y que exploraron muy bien la información.</p>

	<p>CM: Se ve la trascendencia en su ejecución. Aquí se aprecia como los estudiantes aplican sus saberes previos de valor posicional en números naturales y de representaciones gráficas, manejo de recursos de manera ordenada y acertada se destaca la concentración de cada uno para seguir al pie de la letra las instrucciones del video. En todo momento se ve el trabajo colaborativo.</p>
<p>12. ¿En internet también aprendo!</p>	<p>CRP: -Para esta nueva tarea se utilizó la TIC en sala de informática. Se observa que los estudiantes han desarrollado en gran medida las habilidades asociadas a la resolución de problemas. Saben recolectar y sistematizar datos, abordar los problemas, reconocer el objetivo, plantear mecanismos para su desarrollo y ejecutar los recursos matemáticos.</p> <p>CM: Los participantes pudieron observar la importancia de aplicar los conocimientos en nuevos escenarios de aprendizaje, es decir, como aquello que había aprendido en el aula de clase lo podían llevar a otros contextos como el tecnológico.</p> <p>Manifiestan que el conocer esta nueva herramienta de aprendizaje los motiva a valorar la importancia de la actividad y el poder aplicar estos nuevos aprendizajes para su formación personal y que internet no solo se escucha música juegos o redes sociales sino que también hay escenarios de aprendizaje.</p> <p>Se puso de manifiesto la capacidad de los estudiantes de aceptar nuevos retos y abordar la actividad con predisposición a aprender nuevas cosas que le permitieran más adelante mejorar sus aprendizajes.</p>

CRP: Categoría Resolución de problemas / CM: Categoría de Mediación / R: Recomendación
Fuente: Autoras

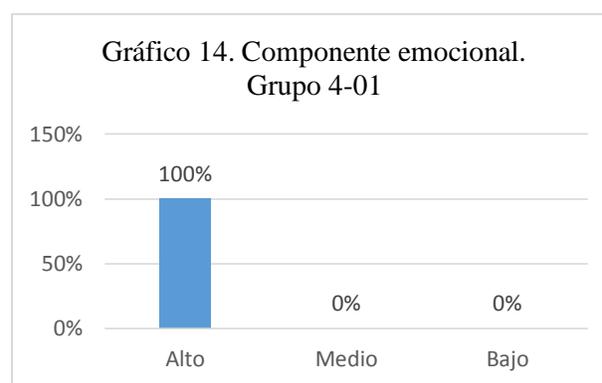
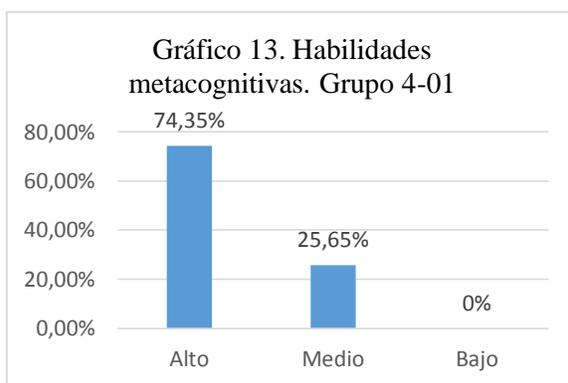
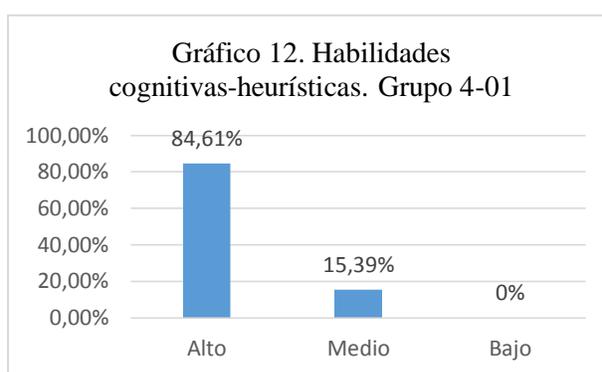
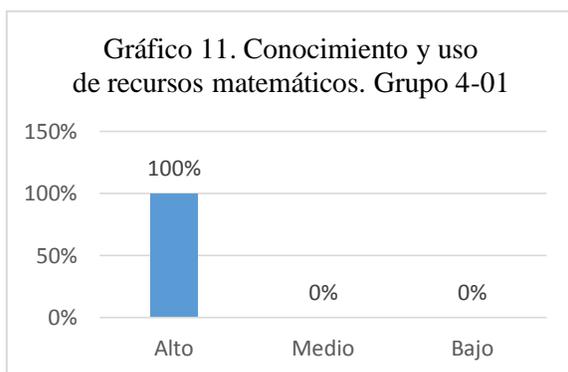
La evaluación final

La evaluación final estuvo integrada por tres problemas matemáticos, cada uno con múltiple respuesta, como la prueba inicial. Las gráficas 11-14 muestran los resultados del Grupo 4-01 y las gráficas 15-18 evidencian los resultados del Grupo 4-03. Cada gráfica representa la evaluación por cada una de las subcategorías analizadas. Así mismo, se anexan las tablas con los resultados por cada uno de los participantes tal cual como se hizo en la etapa de diagnóstico.

Tabla 13.
Resultados de la prueba final por sub-categoría. Grupo 4-01

Grupo 4-01	Conocimiento y uso de recursos matemáticos			Habilidades cognitivas/ heurísticas			Habilidades metacognitivas			Componente emocional		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
PF-P1	X			X			X			X		
PF-P2	X			X			X			X		
PF-P3	X			X				X		X		
PF-P4	X			X			X			X		
PF-P5	X			X			X			X		
PF-P6	X				X			X		X		
PF-P7	X			X			X			X		
PF-P8	X			X			X			X		
PF-P9	X			X			X			X		
PF-P10	X			X			X			X		
PF-P11	X			X			X			X		
PF-P12	X			X			X			X		
PF-P13	X			X			X			X		
PF-P14	X			X			X			X		
PF-P15	X			X				X		X		
PF-P16	X			X			X			X		
PF-P17	X			X			X			X		
PF-P18	X			X			X			X		
PF-P19	X			X			X			X		
PF-P20	X			X			X			X		
PF-P21	X			X			X			X		
PF-P22	X			X			X			X		
PF-P23	X			X			X			X		
PF-P24	X			X				X		X		
PF-P25	X			X				X		X		
PF-P26	X			X			X			X		
PF-P27	X				X			X		X		
PF-P28	X			X			X			X		
PF-P29	X			X			X			X		
PF-P30	X			X			X			X		
PF-P31	X				X			X		X		
PF-P32	X			X			X			X		
PF-P33	X			X			X			X		
PF-P34	X				X			X		X		
PF-P35	X			X			X			X		
PF-P36	X			X			X			X		
PF-P37	X				X			X		X		
PF-P38	X				X			X		X		
PF-P39	X			X			X			X		

Fuente: Autoras



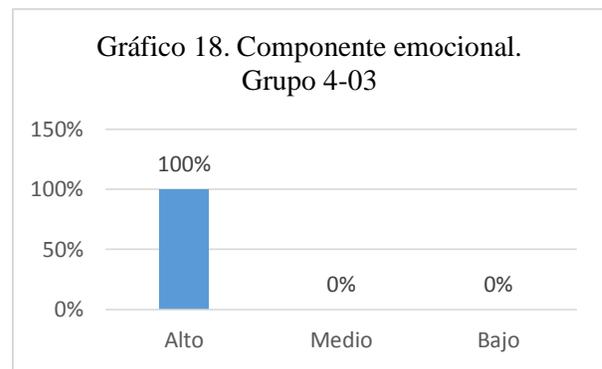
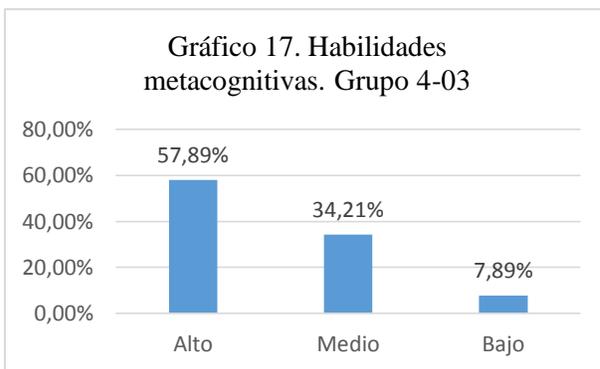
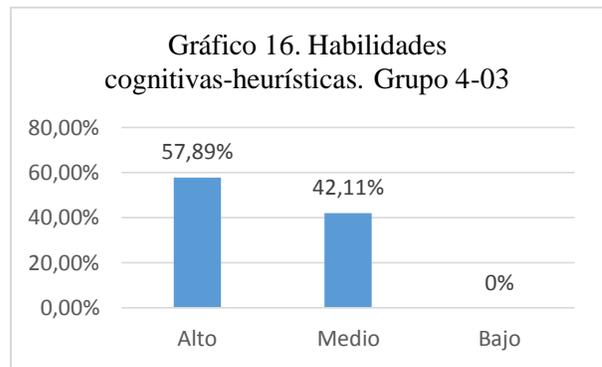
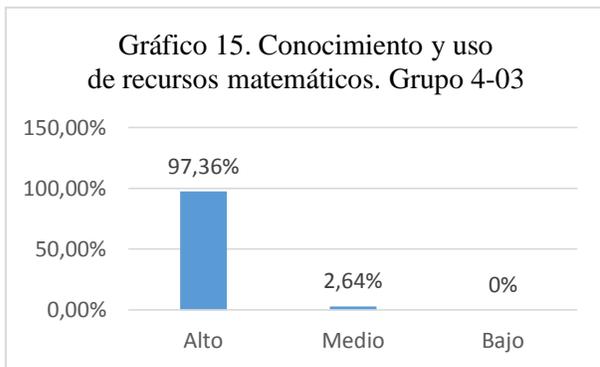
Fuente: Autoras

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.

Tabla 14.
Resultados de la prueba final por sub-categoría. Grupo 4-03

Grupo 4-03	Conocimiento y uso de recursos matemáticos			Habilidades cognitivas/ heurísticas			Habilidades metacognitivas			Componente emocional		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B
PF-P1	X			X			X			X		
PF-P2	X			X			X			X		
PF-P3	X				X				X	X		
PF-P4	X				X			X		X		
PF-P5	X				X			X		X		
PF-P6	X				X		X			X		
PF-P7	X				X			X		X		
PF-P8	X			X					X	X		
PF-P9	X				X			X		X		
PF-P10	X				X		X			X		
PF-P11	X			X			X			X		
PF-P12	X			X			X			X		
PF-P13	X				X			X		X		
PF-P14	A					X			X	X		
PF-P15	X			X			X			X		
PF-P16	X			X				X		X		
PF-P17	X			X			X			X		
PF-P18	X			X			X			X		
PF-P19	X			X			X			X		
PF-P20		X			X			X		X		
PF-P21	X			X				X		X		
PF-P22	X			X			X			X		
PF-P23	X				X			X		X		
PF-P24	X			X			X			X		
PF-P25	X				X			X		X		
PF-P26	X				X			X		X		
PF-P27	X				X			X		X		
PF-P28	X			X			X			X		
PF-P29	X			X			X			X		
PF-P30	X			X			X			X		
PF-P31	X				X		X			X		
PF-P32	X				X		X			X		
PF-P33	X				X			X		X		
PF-P34	X			X			X			X		
PF-P35	X			X			X			X		
PF-P36	X			X			X			X		
PF-P37	X			X			X			X		
PF-P38	X			X			X			X		

Fuente: Autoras



Fuente: Autoras

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 multiplicidad de resultados conlleva a que se hagan diferentes reflexiones importantes en torno a la competencia de resolución de problemas, a la mediación y a la forma en que estos dos ámbitos se relacionan desde las prácticas pedagógicas.

Los avances en las habilidades cognitivas y metacognitivas de la resolución de problemas

Un primer punto clave relacionado con los hallazgos de la investigación es el impacto que tiene la mediación en las habilidades cognitivas y metacognitivas concernientes a la resolución de problemas en los estudiantes. Como se observa en los resultados, después de la intervención basada en la EAM se presentan notables mejoras entre los sujetos participantes en relación con las habilidades cognitivas y metacognitivas.

Pero, ¿Cómo explicar este cambio? ¿En qué elementos se puede fundamentar y evidenciar este logro? Pues bien, la mediación se caracteriza esencialmente por seleccionar de manera precisa y planificada los estímulos que sirven para impulsar el cambio en el organismo y el aprendizaje, y así mismo, se observa de manera detenida la respuesta de los sujetos para volver a generar estímulos a partir del reconocimiento de las deficiencias o las limitaciones que muestran con su comportamiento. En el caso de esta investigación, se buscaba detectar en el comportamiento, los gestos y los silencios de los estudiantes, sus dificultades y fortalezas. De esta manera, se va potenciando aspectos específicos observados como la

dificultad para ver todos los datos o la información, las limitaciones para organizar y trabajar con los datos recolectados, la poca habilidad para plantear preguntas problémicas, la escasa facultad de análisis o las dificultades para plantear estrategias, aplicarlas y controlarlas.



Foto 8, 9, 10 y 11. *Diferentes fuentes de estímulo a partir de actividades lúdicas: carreras, actuación, salto de cuerda y parques.*

Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017

Estas manifestaciones observadas permiten el direccionamiento de la práctica pedagógica donde se hace evidente la aplicación de los criterios de la mediación. El estudiante que presenta dificultades en detectar el objetivo de la tarea se le media el criterio de

intencionalidad y significado, el participante que no logra aplicar saberes previos al nuevo contexto el criterio de trascendencia, el sujeto que no puede establecer estrategias el criterio de regulación y control de la conducta, etcétera. La posibilidad que tiene la mediación de hacer énfasis en las operaciones mentales o los actos interiorizados que facilita el tratamiento de la información impacta de manera significativa sobre el aprendizaje, lo cual se demuestra en los buenos resultados entre la prueba inicial y la prueba final.

Así mismo, los avances en materia de habilidades cognitivas y metacognitivas, se debe a la oportunidad que se brinda a los estudiantes de sumergirse en multiplicidad de escenarios, a través de los cuales recogen datos que son sistematizados en tablas o cuadros. Solo algunos ejercicios ofrecen los datos que sirven para la formulación de los problemas matemáticos, y ello permite que se medie el criterio de significado y participación. Además de lo anterior, la formulación de problemas impulsa nuevas formas de pensar y hacer las cosas, convirtiéndose en un proceso que vincula las diferentes capacidades y exigencias de los estudiantes.

En las siguientes imágenes se ilustra un ejemplo del cambio cognitivo y metacognitivo en los estudiantes. Como se observa, las primeras actividades muestran dificultades de un mismo estudiante para identificar el objetivo de la tarea, recolectar información, seleccionar datos relevantes e irrelevantes, y plantear estrategias, y las actividades posteriores permiten reconocer un avance en estos aspectos. Estos mismos cambios se presentan con otros

estudiantes conforme a las tablas 6 y 8 donde se registra avance moderado en la gran mayoría de estudiantes -más del 80% para ambos grupos-.

Resolución del problema 1
¿Cuál es la situación planteada?
que Isabella tiene mas dinero sumandole 15 veces 500 y Juan Jose tiene menos dinero por 500 pesos y si se suma 15 veces 500 da un total de 7500 y Juan Jose si se le suma 7 veces 1000 da un total de 7000
¿Cuál es el problema que se debe resolver?
El problema que se debe resolver es el de Isabella y Juan Jose Isabella tiene 15 monedas de 500 y Juan Jose tiene 7 billetes de 1000

Resolución del problema 3 y 4
¿Cuál es la situación planteada?
¿cuántos la situación planteada es que en la granja se recojen 386 huevos al día entonces ¿cuántos se recojen en 8 días?
En la misma granja hay 468 gallinas y cada una pone 8 huevos a la semana
¿Cuál es el problema que se debe resolver?
el problema que se debe resolver es que yo debo resolver cuántos huevos se recojen en 8 días si diariamente se recojen 386

Imagen 1 y 2. Ejemplo de habilidad cognitiva: formulación de problemas. Participante P2-Grupo 4-03, Actividad pretest-actividad postest.

Fuente: Autoras

Datos requeridos para este problema	Datos no requeridos para este problema
Etiquetas coordinadas	NUMERO DE JUGADORES
...	...
...	...
...	...
...	...
...	...

Datos requeridos para este problema	Datos no requeridos para este problema
boleto de tren 22.350.	ordenador
casa de esillas 2750	ordenador
subida de gradas 6.450	
pulsos 56.000.	

Imagen 3 y 4. Participante P26-Grupo 4-01, Actividad 2-actividad 10.
Fuente: Autoras

Estrategias para el desarrollo del problema matemático.
 Yo debo hacer una multiplicación,
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...

Estrategias para el desarrollo del problema matemático.
 1) Voy a prestar atención a lo que dice la profesora
 2) Hacer un problema de misión-aventura
 3) Hacer una pregunta de contexto multiplicativo
 4) Hacer el desarrollo de la multiplicación
 5) Verificar que el problema haya quedado bien
 6) Compartirlo con mis compañeros para darles una idea de su problema

Imagen 5 y 6. Participante P31-Grupo 4-03, Actividad 2-actividad 10.
Fuente: Autoras

La necesidad de trabajar las matemáticas como un proceso integral para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas

Tradicionalmente, la formación en matemáticas parte de problemas ya establecidos: hay una situación, hay una pregunta, y opcionalmente, hay respuestas múltiples. De esta manera, el docente explica la operación matemática, a manera de ejemplo la sitúa en un contexto, y luego busca que los estudiantes imiten los procedimientos y trasciendan para su aplicación a otras situaciones. Todo esto involucrando el tablero, el cuaderno y los textos guías o las guías de trabajo. Poco se da oportunidad a los estudiantes para que observen las matemáticas en los diferentes contextos en los que se encuentran: las compras, los juegos y las competencias, en el parque, en la casa, etcétera. Esta investigación permite corroborar la necesidad de dejar atrás estas formalidades de las prácticas pedagógicas para ubicar al estudiante en el centro de la acción.



Foto 12 y 13. *Estudiantes como protagonistas del proceso de formación.*
Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017

Cuando los estudiantes tienen la posibilidad de recolectar datos desde la realidad que viven e interpretar esos datos matemáticamente, construyen sentido y significado. Ya las matemáticas no son extrañas y edifican una comprensión de la disciplina que va más allá de los números y las operaciones para considerarla como realidad y herramienta. Pero no se trata solo de recolectar datos, además involucra el tratamiento de estos datos para formular respuestas a los diferentes problemas que se presentan en la vida diaria. Así, deben sistematizar, analizar, clasificar y formular hipótesis con esos datos, lo cual se orienta durante toda la propuesta pedagógica ejecutada.

Pero la tarea no termina ahí, los participantes diseñan preguntas variadas, las cuales son sometidas al análisis y la revisión colectiva, hacen operaciones, encuentran respuestas y exponen resultados para verificar posibles errores. A su vez, los demás estudiantes se enriquecen con todas las posibilidades de problemas matemáticos que pueden surgir de una misma situación. No desarrollan un solo ejercicio sino varios, y comparan estos con las propias producciones.

Finalmente, el proceso de aprendizaje de las matemáticas y el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas no se reduce a la ejecución de algoritmos y operaciones. Cada situación puede favorecer el desarrollo de las más diversas capacidades y habilidades. En el caso de esta investigación, el uso de la bitácora favorece el progreso de las habilidades comunicativas, principalmente, escritura, habla y escucha, conceptualizar,

exponer hipótesis y comprobarlas, y generar una mayor conciencia de los aprendizajes logrados que pueden ser ubicados en otros contextos.

La escritura comprende un proceso transversal a todas las áreas, incluyendo las matemáticas

Tal vez uno de los mayores logros de esta investigación es la posibilidad de utilizar los contextos de matemáticas como escenarios propicios para desarrollar la competencia escritora de los estudiantes. En la práctica, el acto de escribir de forma autónoma se destina al área de lengua castellana y se excluye de otras disciplinas como las matemáticas. Con la intervención se logra la promoción de la escritura de los estudiantes a través de la bitácora. A medida que se avanza en las actividades, se evidencia una mejor capacidad para escribir lo que se observa, conceptos, ideas, pensamientos, dudas y reflexiones. Los participantes al final de las actividades muestran una mayor destreza al momento de escribir, descubriendo que la escritura es una forma para comunicar, expresarse en contexto y dar sentido al mundo y a lo que se vive.

¿Qué diferencias hay entre esta actividad y la anterior?

La diferencia es que y el otro
Juego es con corriendo y el otro
es en mesa y el otro
en una cancha. El objetivo
es jugando a la vez lo mismo
de reglas y medidas la
cancha, cuantos metros, mesa
la cancha

¿Qué observas? ¿Qué ves?

No veo un parque, veo fichas
veo dados y el juego es un
cuadrado y tiene 4 lados iguales.
Hay azules se lo salido
seguro llegada

¿Qué debes hacer?

debo hacer un problema o
matemático más que formular
un problema hay que hacer
una multiplicación

¿Cómo lo vas a hacer?

voy hacerlo con datos de juego parques
con lo que viene de cada jugador
en mi segunda página

¿Qué aprendiste?

A jugar con reglas sin tambr
utilizar los datos que nos dan
No hay que aliarse br perder

¿Qué diferencias hay entre esta actividad y la anterior?
 que en esta actividad teníamos que adivinar por medio de la mímica que hacían mis compañeros nos formamos en grupos por medio de cartones y por el color que tenía y en la otra lo grupos se dieron por medio de números. Después mis compañeros daban las cuerdas los demás tomaban datos.

¿Qué observas? ¿Qué ves?
 Yo vi como mis compañeros trataban de adivinar mientras los demás hacían la mímica y también actuaban una parte corrigiendo ortografía de algunos cartones que habíamos escrito, y anotaba lo que nosotros hacíamos en un cuaderno, sobre que todos los que participaban sin hacer de nada y volviendo donde actuaban los demás.

¿Qué debes hacer?
 Yo debo aver una situación problema como teniendo en cuenta los datos que tome además debo leerlo para poder aprender de mis errores y que ellos aprendan de mí y no me pueda quedar mal ni equivocarme con los datos y la situación la tengo que entender para comprobar el problema y desarrollarlo.

¿Cómo lo vas a hacer?
 Yo lo voy hacer haciendo una multiplicación con los datos que tome teniendo en cuenta la cantidad de puntos voy hacer de manera ordenada aplicando mi lógica mi inteligencia y empleando las nuevas palabras que hemos aprendido en el transcurso y entender el problema para comprobarlo y desarrollar para que me quede bien.

¿Qué aprendiste?
 Yo aprendí a actuar a ser mímica a estar pendiente de la actividad que un problema con los datos requeridos los puntos que usan la cantidad de intentos aprendí los significados de palabras nuevas para poder ampliar mi vocabulario y aprendí a escuchar a mis demás compañeros.

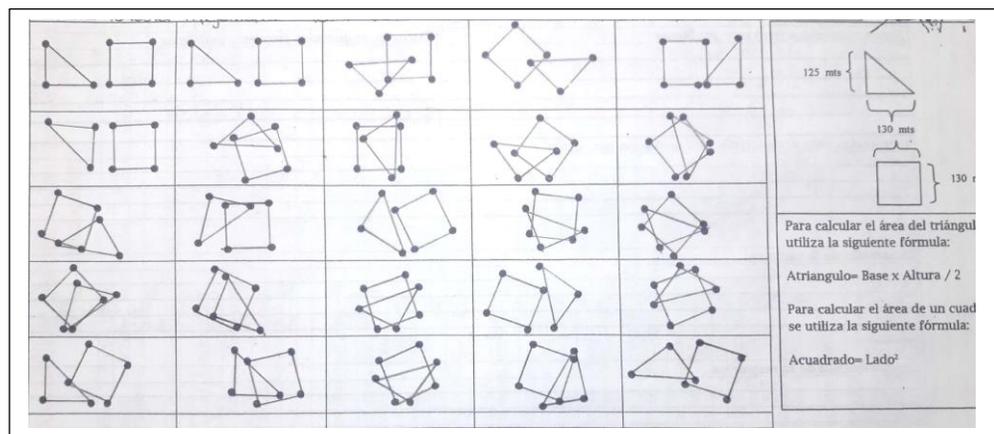
Imagen 7 y 8. Ejemplos de escritura de estudiantes en contexto matemático. Bitácora participante P.32-Grupo 4-03, Actividad 2-actividad 7.

Fuente: Autoras

La competencia de resolución de problemas es favorecida con el tratamiento diverso de información

La intervención permite el abordaje de diferentes situaciones en donde la información fue presentada de múltiples formas. Los datos pueden provenir de juegos lúdicos, tablas, datos escritos, mapas o ejercicios de relaciones virtuales. Esto facilita el desarrollo de variadas habilidades, en especial, las cognitivas y las metacognitivas. Normalmente, el estudiante se ve expuesto a pocas fuentes de estímulo dentro de los procesos formativos en matemáticas, caracterizados por el cuaderno, los ejercicios escritos y las guías de trabajo, a veces poco efectivos en términos de cambio y modificabilidad.

En esta investigación los estudiantes se enfrentan a diferentes actividades que suponen variadas formas de exposición de la información. Esto abre las posibilidades para que diversifique la aplicación de las matemáticas generando nuevas comprensiones e interpretaciones de este saber disciplinar.



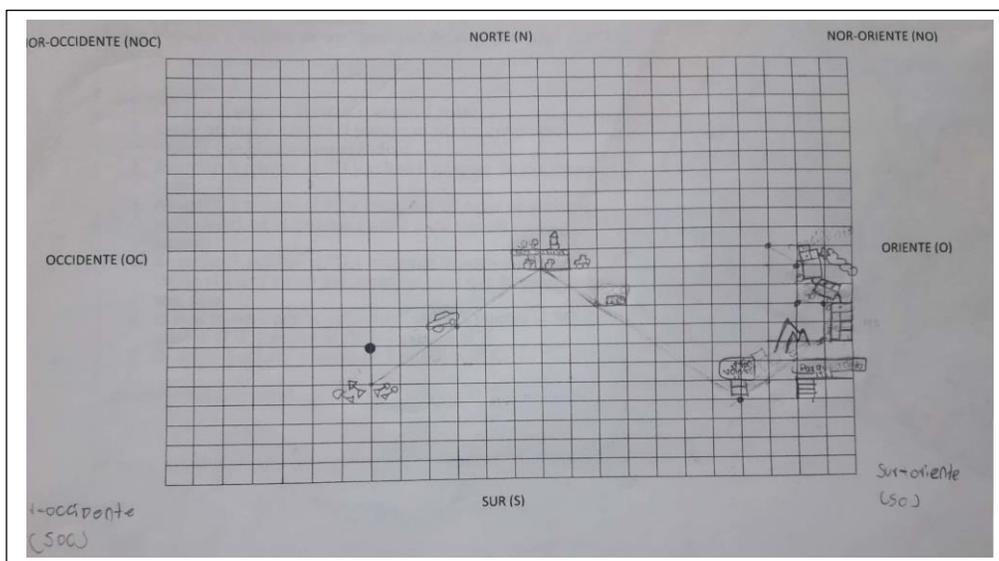


Imagen 9 y 10. Ejemplos de diversas fuentes de información y estímulo para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en las matemáticas (relaciones virtuales – P21-G. 4 03-, mapas -P32-G. 4 03-



Foto 14. Ejemplo de diversas fuentes de información y estímulo para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos (Recursos digitales apoyados en TIC –G. 4 01-)

Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017.

La trascendencia de los aprendizajes matemáticos a nuevos escenarios y realidades contextualizadas

Una de las mayores virtudes de la mediación es la posibilidad de promover diferentes tipos de aprendizajes e incorporar en los procesos de formación las más diversas temáticas y conceptos. Aunque el propósito esencial es el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas, cada una de las actividades permite la exploración y conceptualización de determinados términos: la economía doméstica, el ahorro, la oferta y la demanda, las compras, ubicación espacial, planos, mapas, medida, trayecto, longitud, distancia, reglas, juegos de mesa, entre otros.

Por otro lado, las situaciones que viven los participantes con la intervención facilita llevar algunos aprendizajes de tipo personal a otros escenarios y realidades. Por ejemplo, el trabajo en equipo, el saber escuchar, pensar antes de dar respuestas, la tolerancia y la colaboración, la necesidad de seguir reglas, entre otras. Esto implica un enriquecimiento y una formación integral porque a través de las matemáticas pueden los participantes señalar las más variadas relaciones entre los saberes adquiridos y los diferentes contextos en los que se desenvuelven.

¿Qué aprendiste?
a divertirme con mis compañeros y
en grupo a trabajar en equipo
aprendi a realizar problemas con
diversión

¿Qué aprendiste? aprendi el significado de nuevas palabras
① aprendi la capacidad de mis
compañeros, de imaginar, y escribir.
② aprendi que puedo hacer problemas
matemáticos con diferentes actividades.
③ aprendi a analizar y comprobar
mi problema con dedicación
④ aprendi a ver las capacidades que
cada uno tiene y su manera de pensar

Imagen 12 y 13. Ejemplos de la mediación de la trascendencia. Bitácora P10 – Grupo 4-03. Actividad 2, actividad 10
Fuente: Autoras

¿Qué aprendiste?
Para dar una respuesta
inteligente dale el
tiempo suficiente

¿Qué aprendiste?
aprendi a encontrar el tesoro perdido,
hacer sumas, restas, multiplicaciones
y a tomar los datos seguir
a ubicarme en el espacio,
seguir instrucciones

Imagen 14 y 15. Ejemplos de la mediación de la trascendencia. Bitácora P11 – Grupo 4-01. Actividad 2, actividad 10.
Fuente: Autoras

La lúdica como medio para la formación en matemáticas y el fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas

Existe una necesidad inaplazable de generar nuevas prácticas pedagógicas para la formación en el área de matemáticas porque la forma en que se viene adelantando la enseñanza de las mismas no tiene los mejores resultados. Por lo anterior, es posible el desarrollo de nuevas propuestas basadas en la lúdica y el juego como factor que incrementa la motivación y el interés por las matemáticas. Esta propuesta pedagógica en particular facilita que los estudiantes se involucren completamente con la intervención y cada una de las actividades diseñadas mostrando alegría y satisfacción, lo cual sirve de condición para potenciar el proceso formativo. Cuando los estudiantes se sienten alegres y motivados, la formación en matemáticas resulta mucho más fácil porque no hay resistencia o condiciones adversas, por ejemplo, aburrimiento, estrés, bajo sentimiento de competencia por no comprender algunos aspectos básicos, entre otros.



Foto 15 y 16. *Actividades apoyadas en el juego y la lúdica. Actividad 2 y 3. Grupo 4-03.*
Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017.

En el caso de esta investigación, se parte de la necesidad de generar los ambientes más propicios para el aprendizaje, y el juego y la lúdica hacen parte de estos factores. El juego potencia la participación, la atención, el trabajo, el establecimiento colectivo de reglas y el interés. Siempre hay disponibilidad de los participantes, lo cual se demuestra con la participación de todos hasta en jornadas extraescolares. El interés y la apertura de los sujetos a los procesos formativos constituyen la condición más esencial para un aprendizaje significativo e integral.



Foto 17 y 18. *Participantes utilizando la lúdica y el juego como base para la recolección de información. Actividad 6 Grupo 4-01 y Actividad 1 Grupo 4-03*

Fuente: Foto tomada por las autoras, Cúcuta, 2017.

Las TIC facilitan el aprendizaje de las matemáticas: nuevos escenarios formativos

La experiencia de la actividad apoyada en las TIC permite afirmar, al igual que otros estudios, las ventajas que implican las tecnologías en términos de formación y aprendizaje. En la actividad 12 los estudiantes logran utilizar los computadores y el Internet para resolver problemas matemáticos de tipo multiplicativo aprovechando la disponibilidad de recursos digitales y virtuales. Constituye una nueva forma de estímulo y presentación de la información, lo cual resulta novedoso para los participantes. A los estudiantes les gustan las tecnologías y los espacios digitales y virtuales, y muestran en especial interés por estos elementos. Por tanto, el docente puede aprovechar los diferentes recursos que hay en las diferentes páginas web y utilizarlos para el desarrollo de las competencias en matemáticas y otras áreas.

Sin embargo, no se trata sólo de exponer a los estudiantes a estas nuevas tecnologías y recursos, pues el docente tiene la tarea de organizar las fuentes de estímulo y los contenidos, hacer el acompañamiento necesario y promover el mayor aprovechamiento de las TIC. En otras palabras, el docente debe mediar porque las TIC por sí solas no promueven la formación de los estudiantes, o al menos un aprendizaje integral, complejo y diversificado. Las TIC constituyen recursos y la maximización de sus beneficios sólo pueden ser alcanzados siempre que haya el acto humano mediador que menciona el principio que fundamenta la TMEC.

Principios éticos

En el desarrollo de toda la investigación se tiene en cuenta algunos principios éticos. Entre estos: 1. Se solicitan los permisos a todos los padres de familia quienes suscribieron el respectivo consentimiento informado para que sus hijos participaran en las actividades de evaluación e intervención, así como para el registro de los mismos a través de diferentes medios (Anexo 4); 2. Se solicita y firma el debido permiso por parte de la dirección de la Institución Educativa para el desarrollo de la investigación (Anexo 7); 3. Se mantiene informada a la coordinación y dirección de la Institución Educativa sobre el avance del proyecto y los resultados que se obtienen; 4. Se brinda un trato digno, respetuoso y amable a cada uno de los participantes durante las diferentes actividades

PROPUESTA PEDAGÓGICA

LA MEDIACIÓN PARA POTENCIAR LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE ESTRUCTURA MULTIPLICATIVA

Presentación

La presente propuesta pedagógica tiene por finalidad mejorar las prácticas docentes con la finalidad de elevar los niveles de desempeño de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa. El fundamento de la propuesta pedagógica se basa en la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein, y particularmente, uno de sus cuatro productos: la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM). La mediación constituye un proceso, un modelo y una visión en sí en torno al aprendizaje. Bajo este modelo se hace énfasis en el papel del docente mediador quien debe seleccionar y organizar la información con el propósito de generar los estímulos requeridos por los sujetos en formación en términos de calidad y cantidad. En este marco de análisis, el proceso de enseñanza-aprendizaje no se basa en el tradicional binomio E---R (estímulo-respuesta) o en la fórmula E---O---R (estímulo-organismo-respuesta) de tipo unidireccional, sino que responde al esquema bidireccional E--M---O---M---R (estímulo-mediador-organismo-mediador-respuesta).

La calidad de las experiencias diseñadas dependen de la creatividad que tenga el docente para tomar los contenidos y exponerlos de tal forma que se logren verdaderos cambios dentro de

las estructuras cognitivas de los sujetos. El docente cumple un papel de mediador donde lleva de la mano al estudiante por un conjunto de situaciones complejas y abarcadoras haciendo uso del diálogo permanente. La pregunta se convierte en un vehículo que conduce al estudiante a pensar y enfocarse en la información relevante. Por tanto, el estudiante debe potenciar su autonomía y participación activa, reconociendo los propósitos de fondo, las fortalezas que posee y las limitaciones por las que atraviesa, de una forma cada vez más consciente.

La EAM se traduce en un conjunto de criterios que guían la planificación y el desarrollo de las prácticas docentes, entre estos, intencionalidad, reciprocidad, trascendencia, significado, sentimiento de competencia, control del comportamiento, búsqueda planificada, planificación respecto de logros, optimismo y el sentimiento de compartir. Bajo estos criterios se han diseñado doce (12) actividades caracterizadas por el juego y la lúdica, la participación activa del estudiante y la motivación permanente.

Objetivo general

Desarrollar habilidades asociadas a la competencia de resolución de problemas de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la IE Colegio San José del Trigal de la ciudad de Cúcuta.

Objetivos específicos

1. Propiciar en los estudiantes el conocimiento y el uso adecuado de los recursos matemáticos para la resolución de problemas de estructura multiplicativa.
2. Desarrollar estrategias cognitivas de los estudiantes frente a la resolución de problemas de estructura multiplicativa.
3. Fortalecer las estrategias metacognitivas de los estudiantes frente a la resolución de problemas de estructura multiplicativa.
4. Generar situaciones de experiencia de aprendizaje mediado que permita el manejo y el control de las emociones.

Justificación

La Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM) o mediación de Reuven Feuerstein representa una oportunidad para los docentes en términos de reflexión pedagógica, pues obliga al mediador a confrontar sus prácticas con un conjunto de criterios que sirven de base para el aprendizaje significativo y la modificación de las estructuras cognitivas que se encuentran deficientes en los sujetos de formación. La mediación parte del principio más básico de la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva: “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). Y dicho principio infiere q/ue cualquier persona, a pesar de la situación en que se encuentra, tiene la posibilidad

de modificarse y desarrollarse. Este es el sustento principal de la propuesta, pues los docentes se enfrentan diariamente a la tarea de cambiar vidas y orientar individuos para que respondan de manera adecuada a las múltiples exigencias de la sociedad.

Metodología

El desarrollo de las actividades que integran la propuesta pedagógica cuenta con un conjunto de etapas que le son comunes a todas estas. La etapa de planificación configura el primer paso donde el docente debe identificar el contenido y hacerlo compatible con alguna experiencia -juego, película, canción, obra de teatro, lectura, dinámica, salida de campo, etcétera-. Si bien esta etapa ya se ha desarrollado con la presentación de las unidades didácticas, sirve de instrucción para otros docentes que deseen utilizar la EAM como modelo/enfoque para el desarrollo de sus procesos de formación.

Después de la planificación, viene la etapa de intervención estructurada por un grupo de pasos. Se le entrega a los estudiantes dos tipos de hojas de trabajo, una corresponde a la bitácora y la otra a la hoja de registro, y frente a las mismas se les pregunta *qué ven* a fin de estimular la exploración sistematizada de los elementos que componen las hojas. En este punto se exploran conceptos nuevos los cuales deben definirse a partir de sus características necesarias y suficientes, se infiere el propósito y la intencionalidad de la actividad, se trabaja la impulsividad, la búsqueda planificada y el control del comportamiento, entre otros que surjan. Las respuestas deben ser escritas dentro de la bitácora. Seguido, se pregunta *qué deben*

hacer, lo cual se resume en el propósito o la finalidad específica de la actividad. En este punto se trabaja la claridad y la precisión de las respuestas, el reconocimiento de objetivos y metas, el significado, el optimismo y la motivación. Así mismo, las respuestas deben consignarse en la bitácora. El tercer paso está enmarcado por la pregunta *cómo lo van a hacer* y corresponde a la definición de las acciones que se deben realizar para el cumplimiento del propósito establecido. En este punto se trabaja la planificación de la conducta, el diseño de estrategias y la creatividad, y las respuestas deben consignarse en la bitácora.

Una vez realizados los tres primeros pasos de la intervención, se pasa a la ejecución de la estrategia que corresponde al desarrollo propio de la actividad. En este cuarto paso se toman registros, datos e información necesarios para el desarrollo de la hoja de registro. A su vez, esta hoja de registro refuerza aspectos como la identificación, la organización de la información, la planificación, el control del comportamiento, la comparación de datos relevantes e irrelevantes, y los componentes propios de la resolución de problemas: conocimiento y uso de los recursos matemáticos, estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas y componentes afectivos. Unido a este paso, se encuentra el desarrollo del problema matemático, los cuales deben llevar al quinto paso que es la socialización, discusión y reflexión colectiva del desarrollo de la actividad. Aquí es importante que los estudiantes expongan sus ideas y las argumenten.

El último paso es terminar la bitácora con la pregunta *¿Qué aprendiste?* Aquí se pueden proponer muy diversas enseñanzas que van más allá de los algoritmos de la multiplicación.

Se puede hablar sobre el trabajo en equipo, la planificación, la ayuda mutua, la necesidad de establecer estrategias, entre muchos otros. Así mismo, se consignan las respuestas dentro de la bitácora.

Unidades didácticas

Unidad didáctica 1.

Nombre: ¡En sus marcas, listos, fuera!

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Siendo la primera actividad se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro y la necesidad de ser ordenados al preguntar.
- Se empieza con la exploración de las dos hojas de trabajo: la bitácora y la de instrucciones. Se explora el concepto de bitácora, se analiza el lema “*Para dar una respuesta inteligente dame el tiempo suficiente*”, las preguntas de la bitácora y cómo en esta primera actividad no se debe contestar la primera pregunta por cuanto no hay referencia de actividad anterior para comparar. Frente a la hoja de registro se explora el contenido de la misma, se hacen preguntas como: ¿Qué creen que se va a realizar? ¿Cómo se organizaran los equipos? ¿Qué cantidad de jugadores? ¿Qué otros datos aparecen en la hoja (puntos, distancia, vueltas, entre otros)?
- Se organizan los equipos por altura, se les entregan telas para que se confeccionen un distintivo y se les pide que escojan un nombre que los identifique.
- Ya en el área de la carrera, se les pide que se separen en dos zonas y se dividen los equipos por partes iguales en caso de que estos sean numerosos. Se pide que midan la distancia de 10 mts.
- Se inician las carreras. Para ello, los integrantes de los dos equipos se organizan uno detrás de otro. El primero debe ir hasta la meta y volver, tocando la mano de su compañero para que este haga lo mismo. La carrera dura de 2 minutos y 30 segundos.
- Mientras la carrera de relevos se realiza, los otros equipos toman datos sobre las vueltas realizadas por cada estudiante en cada equipo.
- Tomados los datos, se inicia el desarrollo de la bitácora: ¿Qué viste? ¿Qué hiciste? ¿Qué debes hacer? ¿Cómo lo vas a hacer?
- Realizado estos puntos, se termina de desarrollar la hoja de registro formulándose los problemas y resolviéndose los mismos.
- Se finaliza con la última pregunta de la bitácora: ¿Qué aprendiste?

2. RECURSOS Y MEDIOS
<p>Hoja de registro Bitácora Telas de diferentes colores Tijeras Metros Cronometro Lápiz</p>
3. TIEMPO
Tres sesiones de dos o tres horas cada una
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos.</p>
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional</p>
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
<p>Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos Optimismo</p>
8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN
<p>La mediación en esta primera actividad debe ser lenta y estructurada. Se debe hacer la exploración minuciosa de las hojas y los términos nuevos. La bitácora permite el desarrollo de la escritura autónoma, y por tanto, el desarrollo del pensamiento. Se trabaja la autonomía de los estudiantes para que realicen las actividades de manera independiente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos.</p>

La impulsividad se manifestará con fuerza en esta actividad. Se debe mediar el control del comportamiento y para ello se recurre al lema: “*Para dar una respuesta inteligente dame el tiempo suficiente*”. No se debe permitir cualquier tipo de respuesta y se debe obligar al estudiante a pensar de forma detenida en las preguntas que se realizan.

La actividad debe resultar lúdica, divertida y significativa para que los estudiantes logren un mayor optimismo, siempre teniendo claridad de los objetivos de la actividad y la satisfacción del logro. Por lo anterior, el desarrollo de la actividad no está supeditada a tiempos y puede demorarse entre tres o cuatro sesiones de dos o tres horas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Medición

Unidades de medida

Bitácora

Datos

Datos relevantes e irrelevantes

Información

Lema

Vuelta

Trayecto

Longitud

Distancia

Coma

Punto y coma

Pregunta

Enunciado

Unidad didáctica 2.

Nombre: Pares y soplados: a coronar.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.
- Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar. Así mismo, la importancia de participar y divertirse más que ganar.
- Se empieza con la exploración de la hoja de registro. Se explora los conceptos de juego de mesa, el origen del término parques y las reglas del juego. La conceptualización se incluye dentro de la hoja de registro en el espacio que allí se deja.

<ul style="list-style-type: none"> - Se exploran los datos consignados en la hoja y se enfatiza nuevamente en el lema “<i>Para dar una respuesta inteligente dame el tiempo suficiente</i>”. A medida que se realiza la actividad deben ir adelantando la bitácora los estudiantes. - Frente a la hoja de registro se explora el contenido de la misma, se hacen preguntas como: ¿Qué creen que se va a realizar? ¿Cómo se organizaran los grupos de juego? ¿Qué cantidad de jugadores? ¿Qué otros datos aparecen en la hoja (puntos)? - Se organizan los grupos. - Se realiza el juego y se toman datos de toda requeridos. - Realizado estos puntos, se termina de desarrollar la hoja de registro formulándose los problemas y resolviéndose los mismos. - Se finaliza con la última pregunta de la bitácora: ¿Qué aprendiste?
2. RECURSOS Y MEDIOS
<p>Hoja de registro Parques Lápiz</p>
3. TIEMPO
Tres sesiones de dos o tres horas cada una
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de privación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos.</p>
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional</p>
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
<p>Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos Sentimiento de compartir Optimismo</p>
8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN
La mediación en esta actividad, al igual que la primera, es lenta y estructurada. Se debe hacer la exploración minuciosa de las hojas y los términos nuevos. Se espera que en esta

segunda actividad los estudiantes tengan mayor claridad sobre la metodología de trabajo y una reducción parcial de la impulsividad.

No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

La tolerancia, la ansiedad y la colaboración son elementos socio-emocionales que se pueden trabajar con esta actividad, además del manejo de la frustración. Se debe revisar de manera precisa la forma cómo los estudiantes recolectan los datos. En este escenario debe brindar una mayor libertad el mediador.

Se sigue haciendo énfasis en el lema para que los estudiantes sean conscientes que lo importante es la calidad y pertinencia de las respuestas y la participación. Se debe hacer énfasis en la escritura de los estudiantes, la exposición de ideas claras, la pronunciación adecuada de los términos para mejorar la escritura, el orden en la escritura, y aspectos asociados con estos.

En esta actividad hay un mayor nivel de complejidad y abstracción por la cantidad y naturaleza de los datos. A medida de que los tiempos para el desarrollo de la actividad se reduzcan, se entiende que hay un aprendizaje significativo e interiorizado.

La planificación de la conducta es fundamental y el control de la impulsividad, así como la exploración sistemática. Algunas operaciones mentales que se trabajan en esta actividad son identificación, comparación, análisis.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Juego de mesa
Casilla
Cárcel
Regla
Dirección
Sentido
Estrategia
Cuadrado (forma del juego)

Unidad didáctica 3.

Nombre: ¡Juego de micro! ¿Listos para ganar?

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.

<ul style="list-style-type: none"> - Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar. - Se empieza con la exploración de la hoja de registro. Se explora los conceptos de mapa, figura, representación gráfica, esquema, entre otros. - Se exploran los datos consignados en la hoja y se enfatiza nuevamente en el lema “<i>Para dar una respuesta inteligente dame el tiempo suficiente</i>”. A medida que se realiza la actividad deben ir adelantando la bitácora los estudiantes. - Frente a la hoja de registro se explora el contenido de la misma, se hacen preguntas como: ¿Qué creen que se va a realizar? ¿Cómo se organizaran los equipos? ¿Qué cantidad de jugadores? ¿Qué otros datos aparecen en la hoja (puntos)? - Se organizan los equipos y se hace un juego de balotas para determinar los equipos que competirán. Se les pide que escojan un nombre para que se identifiquen. - Se realiza un esquema de los equipos y la competencia. - Se realiza el torneo y se toman datos de toda la competencia. - Realizado estos puntos, se termina de desarrollar la hoja de registro formulándose los problemas y resolviéndose los mismos. - Se finaliza con la última pregunta de la bitácora: ¿Qué aprendiste?
2. RECURSOS Y MEDIOS
<p>Hoja de registro Cronometro Lápiz Cancha de microfútbol</p>
3. TIEMPO
<p>Dos sesiones de dos o tres horas cada una</p>
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos.</p>
5. CONTEXTO
<p>Multiplicación</p>
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional</p>
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
<p>Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia</p>

Control del comportamiento
Búsqueda, planificación y logro de los objetivos
Sentimiento de compartir
Optimismo

8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN

La mediación en esta actividad, al igual que la primera, es lenta y estructurada. Se debe hacer la exploración minuciosa de las hojas y los términos nuevos. La bitácora permite el desarrollo de la escritura autónoma, y por tanto, el desarrollo del pensamiento. Se trabaja la autonomía de los estudiantes para que realicen las actividades de manera independiente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

En el campeonato se trabaja el sentimiento de compartir, el respeto, la tolerancia y la ayuda mutua. Así mismo, la importancia de tomar datos de los fenómenos para luego estudiarlos y sacar conclusiones. Se sigue haciendo énfasis en el lema para que los estudiantes sean conscientes que lo importante es la calidad y pertinencia de las respuestas y la participación.

En esta actividad hay un mayor nivel de complejidad y abstracción por la cantidad y naturaleza de los datos. A medida de que los tiempos para el desarrollo de la actividad se reduzcan, se entiende que hay un aprendizaje significativo e interiorizado.

La planificación de la conducta es fundamental y el control de la impulsividad, así como la exploración sistemática.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Representación gráfica
Esquema
Mapa
Mapa conceptual
Falta
Sanción

Unidad didáctica 4.

Nombre: ¡Elige el problema que te guste!

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.
- Esta actividad pretende abordar información escrito con datos ya planteados como se hace en las pruebas Saber. Esto permite ir valorando los avances de los estudiantes en cuanto a la competencia de resolución de problemas.
- Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar.

<ul style="list-style-type: none"> - Se empieza con la exploración de la hoja de registro. Se pregunta por cada una de las situaciones que se describen y se comentan. Se hacen preguntas sobre las situaciones. Para la situación 1: ¿Quiénes han viajado a la playa? ¿Cuánto dura el viaje? ¿Cómo es el clima? ¿Cómo es la gastronomía? ¿Cómo son las personas? ¿Cuándo somos turistas que comportamiento debemos tener? ¿Cómo contamina el uso de combustibles como la gasolina? Para la situación 2: ¿Qué es un zoológico? ¿Qué tipo de animales encontramos en el lugar? ¿Qué opinan de tener a los animales encerrados? ¿Cuál ha sido el impacto del hombre sobre la naturaleza? Situación 3: ¿Qué es un orfanato? ¿Conocen alguno? ¿Por qué es importante la familia? ¿Qué necesidades tiene un niño que se encuentra en un orfanato? - Se les pide que elijan una situación para analizar y que escriban la razón por la cual la seleccionaron. - A medida que realizan estas actividades preliminares, los estudiantes van desarrollando su bitácora: ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer? - Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste? - Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
2. RECURSOS Y MEDIOS
Hoja de registro Lápiz
3. TIEMPO
Una sesión de dos horas
4. OBJETIVOS
Motivar al estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Reflexionar sobre algunos problemas sociales como el bienestar de los animales, el comportamiento debido en los viajes, el desarrollo sustentable, la familia, los niños(as) que no tienen familia.
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia

Significado
Sentimiento de competencia
Control del comportamiento
Búsqueda, planificación y logro de los objetivos
Sentimiento de compartir
Optimismo

8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN

La mediación en esta actividad, al igual que la primera, es lenta y estructurada. Se debe hacer la exploración minuciosa de las hojas y los términos nuevos. La bitácora permite el desarrollo de la escritura autónoma, y por tanto, el desarrollo del pensamiento. Se trabaja la autonomía de los estudiantes para que realicen las actividades de manera independiente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

Para esta actividad se pone en énfasis algunos problemas sociales que merecen reflexión y discusión, por ejemplo, el desarrollo sostenible, el cuidado del medio ambiente, el cuidado de los ecosistemas, la situación de vulnerabilidad de algunos niños huérfanos, entre otros. Hay muchos datos en cada una de las situaciones, y ello le permitirá al estudiante tener autonomía al seleccionar la situación que les guste y los datos.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Viaje
Combustible
Contaminación
Impuesto
Zoológico
Fauna
Bienestar animal
Desarrollo sostenible
Derechos de los animales
Orfanato
Familia

Unidad didáctica 5. Nombre: Nuestras compras en el descanso
1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
<p>Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior. - Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar. - Se empieza con la exploración de la hoja de registro. Se explora los conceptos de precio, dinero, consumo, ahorro, salario, nutrición, trabajo, bienes y servicios, y otras que surjan. - Se exploran los datos consignados en la hoja y se enfatiza nuevamente en el lema “<i>Para dar una respuesta inteligente dame el tiempo suficiente</i>”. A medida que se realiza la actividad deben ir adelantando la bitácora los estudiantes. - Frente a la hoja de registro se explora el contenido de la misma, se hacen preguntas como: ¿Qué creen que se va a realizar? ¿Qué tipo de datos se les piden? ¿Cómo se organizaran para recolectar la totalidad de datos que se les pide? ¿De cuántos estudiantes se piden datos? - Al momento del descanso, los estudiantes registran las compras de 15 compañeros y llenan los datos en cuanto a cantidad de productos y precios de productos. - Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste?
2. RECURSOS Y MEDIOS
Hoja de registro Lápiz
3. TIEMPO
dos sesiones de dos horas cada una
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural.</p> <p>Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas.</p> <p>Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos.</p> <p>Fortalecer algunos conceptos relacionados con la economía doméstica de una manera crítica.</p>
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos</p> <p>Estrategias cognitivas</p> <p>Estrategias metacognitivas</p> <p>Componente afectivo-emocional</p>

7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR

Intencionalidad y reciprocidad
Trascendencia
Significado
Sentimiento de competencia
Control del comportamiento
Búsqueda, planificación y logro de los objetivos
Sentimiento de compartir
Optimismo

8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN

La mediación en esta actividad, al igual que la primera, es lenta y estructurada. Se debe hacer la exploración minuciosa de las hojas y los términos nuevos. La bitácora permite el desarrollo de la escritura autónoma, y por tanto, el desarrollo del pensamiento. Se trabaja la autonomía de los estudiantes para que realicen las actividades de manera independiente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

En el caso de esta actividad, los estudiantes deben organizar muy bien la recolección de datos porque tienen un tiempo límite para introducir los datos relacionados con las compras de 15 estudiantes. De esa manera, deben trabajar en equipo para la etapa de recolección de información.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

En esta actividad hay un mayor nivel de complejidad y abstracción por la cantidad y naturaleza de los datos. A medida de que los tiempos para el desarrollo de la actividad se reduzcan, se entiende que hay un aprendizaje significativo e interiorizado.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Precio
Dinero
Consumo
Ahorro
Salario
Nutrición
Trabajo
Bienes y servicios

<p>Unidad didáctica 6. Nombre: Saltemos la cuerda.</p>
<p>1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</p> <p>Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior. - Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar. - Se empieza con la exploración de la hoja de registro hasta que los estudiantes infieran como se van a organizar, la cantidad de oportunidades para cada estudiante y los puntos que se obtienen por salto. - A medida que realizan estas actividades preliminares, los estudiantes van desarrollando su bitácora: ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer? - En esta actividad se exige organizar grupos de 10 estudiantes y cada estudiante es un competidor individual. - Organizados los grupos cada estudiante tiene tres oportunidades al saltar la cuerda y se registran sus saltos en cada uno de los intentos. - Se seleccionan los estudiantes que mejor desempeño tengan para que compitan para sacar a un ganador por grupo. - Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste? - Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
<p>2. RECURSOS Y MEDIOS</p> <p>Hoja de registro Lápiz Un lazo o cuerda por cada 10 estudiantes</p>
<p>3. TIEMPO</p> <p>Una sesión de tres horas</p>
<p>4. OBJETIVOS</p> <p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de privación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Fomentar la participación de los estudiantes en actividades lúdicas y de actividad física.</p>
<p>5. CONTEXTO</p> <p>Multiplicación</p>
<p>6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas</p>

Componente afectivo-emocional
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos Sentimiento de compartir Optimismo
8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN
La mediación en esta actividad, al igual que la primera, es lenta y estructurada. Se debe hacer la exploración minuciosa de las hojas y los términos nuevos. La bitácora permite el desarrollo de la escritura autónoma, y por tanto, el desarrollo del pensamiento. Se trabaja la autonomía de los estudiantes para que realicen las actividades de manera independiente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras. Para esta actividad se pone énfasis en el trabajo en equipo, el sentimiento de competencia, la planificación de la conducta, la recolección organizada de los datos. Hay muchos datos en cada una de las situaciones, y ello le permitirá al estudiante tener autonomía al seleccionar la situación que les guste y los datos. Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.
9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS
No hay términos nuevos.

Unidad didáctica 7.
Nombre: Adivina el objeto.
1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior. - Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar. - Se empieza con la exploración de la hoja de registro hasta que los estudiantes infieran como se van a organizar (en grupos de 6 o 7), la cantidad de oportunidades para adivinar cada estudiante (3) y los puntos que se obtienen por adivinar o que se restan por no adivinar.

<ul style="list-style-type: none"> - A medida que realizan estas actividades preliminares, los estudiantes van desarrollando su bitácora: ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer? - En esta actividad se exige organizar grupos de 6 o 7 estudiantes y cada estudiante es un competidor individual. - Organizados los grupos cada estudiante tiene tres oportunidades. Selecciona una tarjeta y la muestra a sus compañeros. Estos deben actuar hasta que el estudiante adivine o se agote el tiempo (15 segundos). - En la hoja de instrucción se anota la información correspondiente al participante, el objeto que le corresponde adivinar según la carta y sí adivina o no el objeto, además de la actuación de su compañero que le permitió adivinar. - Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste? - Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
2. RECURSOS Y MEDIOS
Hoja de registro Lápiz Bitácora Tarjetas con nombres de objetos
3. TIEMPO
Una sesión de dos horas
4. OBJETIVOS
Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Fomentar la participación de los estudiantes en actividades lúdicas y de actividad física.
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos

Sentimiento de compartir

Optimismo

8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN

La mediación en esta actividad ya debe permitir una mayor eficiencia. Los tiempos se reducen porque se los participantes ya han adquirido mejores niveles de desarrollo en cada una de las habilidades que integra la competencia de resolución de problemas. La bitácora sigue siendo fundamental porque les permite a los estudiantes explorar, sintetizar y exponer sus ideas. Así mismo, estas deben ser expuestas oralmente de tal suerte que las habilidades comunicativas se desarrollen.

En esta actividad el estudiante también desarrolla la expresión corporal de una forma lúdica, lo cual es indispensable para el desarrollo de la mente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

Para esta actividad se pone énfasis en el trabajo en equipo, el sentimiento de competencia, la planificación de la conducta, la recolección organizada de los datos, el optimismo y el sentimiento de compartir.

Hay muchos datos en cada una de las situaciones, y ello le permitirá al estudiante tener autonomía al seleccionar la situación que les guste y los datos.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Actuación y actor

Interpretación

Pantomima

Mímica

Gesto

Unidad didáctica 8.

Nombre: Calculando el área.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.
- Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar.
- Se empieza con la exploración de la hoja de registro hasta que los estudiantes reconozcan el objetivo de la actividad.
- La actividad se contextualiza en las relaciones virtuales, uno de los instrumentos que integran el Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) de Reuven

<p>Feuerstein. Hay un doble objetivo en la actividad: 1. Reconocer las mismas figuras según el modelo en las nubes de puntos, y 2. Calcular el área de las figuras y determinar el área total que suman todas las figuras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta actividad la realiza cada estudiante de manera individual y desde el primer momento se va desarrollando la bitácora. ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer? - Se hace especial énfasis en los términos nuevos: punto, línea, triángulo, triángulo rectángulo, ángulo, cuadrado, área. - Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste? - Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
2. RECURSOS Y MEDIOS
<p>Hoja de registro Lápiz Bitácora</p>
3. TIEMPO
<p>Una sesión de tres horas</p>
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de privación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Fomentar la participación de los estudiantes en actividades lúdicas y de actividad física.</p>
5. CONTEXTO
<p>Multiplicación</p>
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional</p>
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
<p>Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos Sentimiento de compartir Optimismo</p>

8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN

La mediación en esta actividad ya debe permitir una mayor eficiencia. Los tiempos se reducen porque se los participantes ya han adquirido mejores niveles de desarrollo en cada una de las habilidades que integra la competencia de resolución de problemas. La bitácora sigue siendo fundamental porque les permite a los estudiantes explorar, sintetizar y exponer sus ideas. Así mismo, estas deben ser expuestas oralmente de tal suerte que las habilidades comunicativas se desarrollen.

En esta actividad los estudiantes demoran en identificar las figuras en las nubes de puntos pero esto permite un mayor desarrollo de la capacidad mental una vez logran avanzar en esto. Se pueden formular ejercicios parecidos con figuras que impliquen más puntos, es decir, con mayor complejidad y abstracción.

No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

Para esta actividad se pone énfasis en el trabajo en equipo, el sentimiento de competencia, la planificación de la conducta, la recolección organizada de los datos, el optimismo y el sentimiento de compartir.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Punto
Línea
Triángulo
Ángulo
Triángulo rectángulo
Cuadrado
Área

Unidad didáctica 9.

Nombre: Dos problemas matemáticos: ¡Yo soy capaz!

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.
- Esta actividad pretende abordar información escrito con datos ya planteados como se hace en las pruebas Saber. Esto permite ir valorando los avances de los estudiantes en cuanto a la competencia de resolución de problemas.
- Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar.

<ul style="list-style-type: none"> - Se hace mediación sobre el título de la actividad: ¿Qué dice el título de la actividad? ¿Qué significa? ¿Somos capaces? ¿Por qué somos capaces? - Seguido, se empieza con la bitácora: ¿Qué diferencia hay con la actividad anterior y con la actividad 4? En particular, en esta actividad deben desarrollar las dos situaciones. A su vez, deben comparar las dos situaciones, las cuáles son diferentes. En ambas ya se plantea la pregunta o problema a solucionar, lo cual se distancia de las anteriores actividades, pero en una no se ofrece opciones y en la otra sí. Por tanto, la pregunta ¿Qué deben hacer?, debe llevar a estos dos objetivos: 1. Solucionar la pregunta planteada para la situación 1, y 2. Escoger la respuesta correcta para la situación 2. - En esta actividad no hay términos nuevos. - Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste? - Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
2. RECURSOS Y MEDIOS
<p>Hoja de registro Lápiz</p>
3. TIEMPO
<p>Una sesión de dos horas</p>
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Reflexionar sobre algunos problemas sociales como el bienestar de los animales, el comportamiento debido en los viajes, el desarrollo sustentable, la familia, los niños(as) que no tienen familia.</p>
5. CONTEXTO
<p>Multiplicación</p>
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional</p>
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
<p>Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos</p>

Sentimiento de compartir Optimismo
8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN
<p>La mediación en esta actividad es lenta porque modifica el esquema de trabajo previo. Se debe proponer todos los criterios de comparación con las otras actividades y entre las mismas situaciones planteadas. Por el título de la actividad, se hace especial énfasis en la mediación del sentimiento de competencia.</p> <p>La bitácora permite el desarrollo de la escritura autónoma, y por tanto, el desarrollo del pensamiento. Se trabaja la autonomía de los estudiantes para que realicen las actividades de manera independiente. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.</p> <p>En el caso de esta actividad, los datos son precisos y necesarios, y por tanto, no se va a presentar datos relevantes e irrelevantes. Esto debe ser analizado por los estudiantes a través de la mediación.</p> <p>Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.</p>
9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS
No hay términos nuevos.

Unidad didáctica 10. Nombre: Encontremos el tesoro.
1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
<p>Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior. - Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar. - Se empieza con la exploración de la hoja de registro hasta que los estudiantes reconozcan el objetivo de la actividad. - Esta actividad se contextualiza en las relaciones espaciales y la ubicación espacial, uno de los instrumentos que integran el Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) de Reuven Feuerstein. Tiene un gran número de datos, y por ello se dejan dos hojas para que los estudiantes puedan plantear dos problemas. - El tiempo para el desarrollo de esta actividad exige un poco más de tiempo. Se deben abordar varios conceptos. Además de lo que se plantea en la actividad, se puede pedir a los estudiantes que dibujen los sitios que se describen en las instrucciones en el plano.

- Hay un triple objetivo en la actividad: 1. Ubicarse en planos siguiendo puntos cardinales, 2. Ubicar el lugar del tesoro, y 3. Formular los problemas matemáticos y resolverlos.
- Esta actividad la realiza cada estudiante de manera individual y desde el primer momento se va desarrollando la bitácora. ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer?
- Se hace especial énfasis en los términos nuevos: plano, mapa, puntos cardinales, tesoro, piratas.
- Una vez realizado esto se termina de elaborar la hoja de registro y la bitácora con la pregunta ¿Qué aprendiste?
- Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.

2. RECURSOS Y MEDIOS

Hoja de registro

Lápiz

Bitácora

3. TIEMPO

Una sesión de tres horas

4. OBJETIVOS

Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural.

Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas.

Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos.

Fomentar la participación de los estudiantes en actividades lúdicas y de actividad física.

5. CONTEXTO

Multiplicación

6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos

Estrategias cognitivas

Estrategias metacognitivas

Componente afectivo-emocional

7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR

Intencionalidad y reciprocidad

Trascendencia

Significado

Sentimiento de competencia

Control del comportamiento

Búsqueda, planificación y logro de los objetivos

Sentimiento de compartir

Optimismo

8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN

La mediación en esta actividad ya debe permitir una mayor eficiencia. Aquí se exige más tiempo por los múltiples objetivos de la actividad, aunque deben los estudiantes demostrar una mayor destreza. Además se exige la formulación de dos problemas. Hay muchos datos y se deben trabajar en ellos y en los criterios de relevante e irrelevante.

La bitácora sigue siendo fundamental porque les permite a los estudiantes explorar, sintetizar y exponer sus ideas. Así mismo, estas deben ser expuestas oralmente de tal suerte que las habilidades comunicativas se desarrollen. La ubicación espacial se trabaja en esta actividad con el tema de los puntos cardinales.

No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

Para esta actividad se pone énfasis en el sentimiento de competencia, la planificación de la conducta, la recolección organizada de los datos, el optimismo. Se puede hablar sobre lo que les gustaría que tuviera el tesoro dentro. Esto puede generar aspectos positivos de mediación.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Plano
Mapa
Puntos cardinales
Tesoro
Piratas

Unidad didáctica 11.

Nombre: El tablero de multiplicación.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.
- Se dan instrucciones básicas como el cuidado de las hojas que se les entrega, el respeto al otro, el trabajo en equipo y la necesidad de ser ordenados al participar.
- Esta actividad está basada en el tablero de multiplicación de Montessori. En el siguiente link se muestra su funcionamiento y aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=7fd2j126-K4> Se puede pedir a los estudiantes que utilicen bolitas de plastilina para llenar los espacios del tablero, en caso de no contarse con el material descrito en el video.

- Lo importante de esta actividad es que los estudiantes, además de saber utilizar el tablero de multiplicación, reconozcan su mecánica y puedan describir con sus palabras los procedimientos.
- Se empieza con la exploración de la hoja de registro hasta que los estudiantes reconozcan el objetivo de la actividad. En este punto se les debe ayudar haciendo un ejercicio en el tablero o en una hoja donde se muestre el tablero de multiplicación de Montessori.
- Los estudiantes deben hacer cuatro actividades específicas: 1. Aprender el funcionamiento del tablero, 2. Inferir que se debe dar color a la última columna (sentido derecha-izquierda) y que estos representan unidades de millón, y 3. Formular ejercicios con las cantidades de números que se muestran en la segunda hoja, los cuales deberán ser multiplicados con apoyo del tablero, y 4. Llenar los aspectos que se describen: ¿Cuál es el problema? ¿Cuál es la estrategia? Y ¿Cuál es la solución?
- El tiempo para el desarrollo de esta actividad exige un poco más de tiempo por la multiplicidad de actividades. Se deben abordar varios conceptos: tablero, tablero de ajedrez, unidades, decenas, centenas, unidades de milar (o de miles), decenas de milar (o de miles), centenas de milar (o de miles), unidades de millón, error.
- Esta actividad la realiza cada estudiante de manera individual y desde el primer momento se va desarrollando la bitácora. ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer?
- Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
- Los estudiantes deben reconocer que existe múltiples juegos y métodos para hacer multiplicaciones. Uno de estos es el tablero de multiplicación.
- Se puede pedir a los estudiantes que utilicen un tablero de ajedrez (sí tienen en la casa) para que le expliquen la dinámica de la multiplicación a sus padres, hermanos o amigos. Se les pregunta en la actividad 12 sobre esta actividad realizada en casa. De allí pueden salir elementos de aprendizaje para mediar.
- Se trabaja en los ejercicios 4 y 5 el concepto de error con los estudiantes, pues se pide formular 3 y 4 números para multiplicar con el tablero. El error puede interpretarse como una situación en la que los elementos o alguno de los elementos no son coherentes o no corresponden a dicha situación, es decir, rompe las reglas planteadas.

2. RECURSOS Y MEDIOS

Hoja de registro
 Lápiz
 Bitácora
 Plastilina

3. TIEMPO
Una sesión de tres horas
4. OBJETIVOS
Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Fomentar la participación de los estudiantes en actividades lúdicas y de actividad física.
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos Sentimiento de compartir Optimismo
8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN
La mediación en esta actividad ya debe permitir una mayor eficiencia. Aquí se exige más tiempo por los múltiples objetivos de la actividad, aunque deben los estudiantes demostrar una mayor destreza. Aquí los datos son propuestos, y la mediación recae sobre el manejo del tablero y las diversas formas de operar con números y materiales. La bitácora sigue siendo fundamental porque les permite a los estudiantes explorar, sintetizar y exponer sus ideas. Así mismo, estas deben ser expuestas oralmente de tal suerte que las habilidades comunicativas se desarrollen. No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. <u>De seguro en esta actividad saldrán muy buenas ideas que servirán para la Experiencia de Aprendizaje Mediado EAM.</u> Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras. Para esta actividad se pone énfasis en el sentimiento de competencia, la planificación de la conducta, la recolección organizada de los datos, el optimismo. La mediación del

concepto de error es muy importante y se debe realizar de la manera más creativa mediante la actividad dialógica.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

Tablero
Tablero de ajedrez
Unidades
Decenas
Centenas
Unidades de milar (o de miles)
Decenas de milar (o de miles)
Centenas de milar (o de miles)
Unidades de millón
Error

Unidad didáctica 12.

Nombre: En internet también aprendo.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para esta actividad se sugiere los siguientes pasos:

- Sólo se puede pasar a esta actividad cuando la totalidad de estudiantes alcancen los logros planteados de la actividad anterior.
- Se dan instrucciones básicas como el cuidado de los equipos de cómputo y los demás insumos y recursos que hay dentro de la sala de informática.
- No se utiliza hoja de registro porque los cálculos y los problemas se encuentran en espacios virtuales.
- Se ingresa al link que aparece abajo. En este hay ejercicios de matemáticas que solo se pueden desarrollar en línea. Se accede a grado 4º, luego a la opción cálculo, y de allí los ejercicios contenidos en los iconos 1, 2 y 11 que son de estructura multiplicativa: <https://www.educapeques.com/los-juegos-educativos/juegos-de-matematicas-numeros-multiplicacion-para-ninos/portal.php>
- Esta última actividad aprovecha las TIC para el desarrollo de las habilidades y capacidades asociadas con la resolución de problemas, convirtiéndose en un nuevo escenario formativo.
- Esta actividad genera nuevas expectativas para los estudiantes, ya que las TIC contribuyen a mejorar la motivación y la participación.
- En esta actividad se debe contar con una hoja en blanco para apoyar los cálculos. Así mismo, se debe diligenciar la bitácora.

<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes deben demostrar capacidad para acceder a la página, seguir las instrucciones de ruta, manejar los equipos de cómputo, analizar y resolver los problemas, y marcar las respuestas. - Esta actividad la realiza cada estudiante de manera individual y desde el primer momento se va desarrollando la bitácora. ¿Qué diferencia hay entre esta actividad y la anterior? ¿Qué ven? ¿Qué deben hacer? ¿Cómo lo vas a hacer? - Se pide que socialicen algunas bitácoras y algunos de los ejercicios realizados.
2. RECURSOS Y MEDIOS
<p>Hoja en blanco Lápiz Bitácora Equipos de cómputo conectados a Internet.</p>
3. TIEMPO
Una sesión de dos o tres horas
4. OBJETIVOS
<p>Motivar el estudiante a la recolección de datos y a la formulación de problemas matemáticos de tipo multiplicativo reduciendo los estados de deprivación cultural. Desarrollo de habilidades cognitivas, meta-cognitivas y el componente afectivo de los estudiantes en el marco de la resolución de problemas. Fortalecimiento de los saberes y los usos de los recursos matemáticos básicos. Fomentar la participación de los estudiantes en actividades lúdicas a partir del uso de las tecnologías.</p>
5. CONTEXTO
Multiplicación
6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE TRABAJO RELACIONADAS CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<p>Conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos Estrategias cognitivas Estrategias metacognitivas Componente afectivo-emocional</p>
7. CRITERIOS DE LA MEDIACIÓN A TRABAJAR
<p>Intencionalidad y reciprocidad Trascendencia Significado Sentimiento de competencia Control del comportamiento Búsqueda, planificación y logro de los objetivos Sentimiento de compartir Optimismo</p>
8. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA MEDIACIÓN
<p>La mediación en esta actividad debe estar dirigida al seguimiento de instrucciones. Los objetivos de la tarea son identificados por los mismos estudiantes a medida que exploran la página que se les ha recomendado. Los estudiantes deben tomar apuntes sobre los</p>

ejercicios desarrollados para que luego sean objeto de discusión y reflexión. Ninguna actividad puede quedar inconclusa, sino que debe dársele cierre a través de la socialización de saberes matemáticos y la bitácora.

Debido al carácter individual de la actividad, se busca que los estudiantes puedan formar su autonomía y sentimiento de competencia. Deben mostrar seguridad en el desarrollo de esta última actividad así como respeto dentro del espacio que están visitando. Se debe hacer hincapié en la utilidad de las TIC en términos de formación y aprendizaje.

La bitácora sigue siendo fundamental porque les permite a los estudiantes explorar, sintetizar y exponer sus ideas. Así mismo, estas deben ser expuestas oralmente de tal suerte que las habilidades comunicativas se desarrollen.

No se deben ofrecer respuestas, las preguntas significativas deben ser socializadas con el grupo y se debe permitir la participación de todos. Se debe permitir a los estudiantes socializar sus bitácoras.

Resulta importante que se hagan socializaciones de los problemas para que los estudiantes se vean expuestos a diferentes formas de comprender y analizar los datos. Pueden seleccionarse cinco o seis estudiantes que de forma voluntaria quieran exponer los problemas.

9. VOCABULARIO O TÉRMINOS NUEVOS

TIC

Virtual/virtualidad

Internet

Ejercicios online

CONCLUSIONES

La investigación desarrollada evidencia el cumplimiento a satisfacción de cada uno de los objetivos planteados. Desde el diagnóstico o identificación de las principales dificultades en la resolución de problemas de los estudiantes, la prueba diseñada permitió valorar cada una de las subcategorías que guiaron el desarrollo del estudio. En ese sentido, el instrumento creado puede ser implementado por otros docentes o ser modificado para nuevas aplicaciones de naturaleza evaluativa. Respecto de los resultados obtenidos, se observó que los participantes mostraban bajo desempeño particularmente en las habilidades de tipo cognitivo y metacognitivo, por lo cual se acentuaba con mayor fuerza la necesidad de implementar una estrategia pedagógica cuya base estuviera en el componente de la cognición.

El diseño de la propuesta pedagógica dio origen a una amplia consulta sobre la forma de generar actividades que integraran todos los criterios de la mediación de la EAM de Reuven Feuerstein, pero así mismo el juego y la lúdica para promover la motivación de los participantes. La construcción de la propuesta se hizo de manera sistematizada y buscando que múltiples saberes se integran de tal manera que apuntara a la complejidad y la interdisciplinariedad. Como resultado de todo este trabajo se elaboró una cartilla que puede ser utilizada por los docentes para mejorar sus prácticas pedagógicas, aunque ello sugiere un estudio previo de la teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva y la EAM. Para ello, en el diseño de la página Web se incorporaron documentos y videos que sirven de instrucción para los docentes que deseen implementar esta propuesta.

La intervención superó las expectativas que se tenían respecto de la propuesta pedagógica, pues se evidenciaron múltiples beneficios como se explicará más adelante. Aunque la intervención requirió de un tiempo prolongado y un esfuerzo enorme tanto de las investigadoras como de los participantes, los resultados justificaron la implementación de la propuesta. En efecto, no sólo mejoró las habilidades sino que modificó la percepción de los estudiantes frente a la matemática y la posibilidad de aprender en escenarios enriquecedores y motivantes que superaban las restricciones e inflexibilidad que se observa comúnmente en la formación de esta área.

Respecto de la valoración de los logros desde la prueba final, los diarios pedagógicos, los productos de los estudiantes y la evidencia registrada, se observa el cumplimiento del objetivo general de la investigación, lo cual se añade al campo de conocimiento que representa la resolución de problemas y la EAM. La satisfacción por los avances de los estudiantes es incuestionable, pues cambió la forma de impulsar el proceso de formación y aprendizaje en la resolución de problemas.

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 notorio desde las primeras actividades, y la variedad de situaciones sirvió para que los estudiantes pensaran 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 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.

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.

RECOMENDACIONES

La investigación permite que se formulen las siguientes recomendaciones:

1. A la Institución Educativa abrir campos de reflexión sobre nuevas formas de enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de la competencia de resolución de problemas. Se debe superar la manera en que se adelantan las prácticas pedagógicas en este contexto para que los estudiantes aumenten su satisfacción e interés frente al área.
2. A la Institución Educativa institucionalizar el uso de la bitácora como medio para el desarrollo de la habilidad de escritura y la construcción de nuevos aprendizajes entre los estudiantes aprovechando su realidad y contexto.
3. A la Institución Educativa verificar la oportunidad de reformular su modelo pedagógico partiendo de las contribuciones de Reuven Feuerstein en su Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva y el enfoque de la Experiencia de Aprendizaje Mediado.
4. El desarrollo de otras investigaciones donde se aplique la propuesta pedagógica diseñada a otros contextos con el objetivo de comprobar los beneficios de la misma en términos de fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas. Así mismo, el uso de test estandarizados o de tipo cuantitativo para revisar otro tipo de hallazgos y compararlos con los resultados de este estudio.

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.
- Aldana, S. (2017). Resolución de Problemas Matemáticos para Estudiantes con NET (Necesidades Educativas Transitorias) de Ciclo I en la I.E Santa María del Río a partir de la Estrategia Polya en un Ambiente TIC. *Tesis de grado*. Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia.
- Ariza, C. (2017). El método de George Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Anna Vitiello del municipio de Los Patios. *Tesis de grado*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- Avendaño C., W. y Parada-Trujillo, A. (2012). El mapa cognitivo en los procesos de evaluación del aprendizaje. *Investigación & Desarrollo*, 20(2), 334-365.
- Barbero, J. (2000). *Cambios culturales, desafíos y juventud*. En: *Umbrales, cambios culturales, desafíos nacionales y juventud*. Medellín: Corporación Región.
- Bueno, D. (2012). Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Alejandro Vélez Barriento. *Tesis de grado*. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Medellín, Colombia.
- Caine, R., Caine, G., McClintic, C. & Klimek, K. (2008). *The 12 Brain/Mind Learning Principles in Action*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Camacho, M. (2012). Estrategias para promover la indagación y el razonamiento lógico en la educación primaria desde la didáctica de la Matemática. *Revista Electrónica Educare*, 16(2), 95-111.
- Cárdenas, C. y González, D. (2016). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del

Instituto Francisco José de Caldas. *Tesis de grado*. Maestría en Educación con Énfasis en Informática, Universidad Libre de Colombia, Bogotá, Colombia.

- Chamoso, J., Vicente, S., Manchado, E. y Múñez, D. (2013). *Los problemas de matemáticas escolares de primaria, ¿son solo problemas para el aula?* En: Y. Morales y A. Ramírez (Eds.). *Memorias I CEMACYC* (01-17). Santo Domingo: CEMACYC.
- Charnay, R. (1994). *Aprender (por medio) de la resolución de problemas*. En: C. Parray I. Sais(Eds.). *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 51-64). Barcelona: Paidós.
- 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*.
- Contreras, M. (2017). El proceso de aprendizaje de los sistemas numéricos en el marco de la resolución de problemas para los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Colegio Oriental No. 26 de la ciudad de Cúcuta. *Tesis de grado*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- Echeverri, J. (2013). Hacer historia de la educación con el influjo de Grupo de Historia de la Práctica Pedagógica en Colombia. *Historia de la Educación*, 17 (39), 153-172.
- Espeleta, A., Fonseca, A. y Zamora, W. (2014). Estrategias didácticas: un componente de la planificación de la lección matemática. *Memorias del IX Festival Internacional de Matemática, Costa Rica*, 117-135.
- Espinoza, J., Lupiáñez, J. y Segovia, I. (2013). *Invencción de problemas aritméticos por estudiantes con talento en matemática: un estudio exploratorio*. En A. Ramírez y Y. Morales (Eds.). *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe* (pp. 899-911). Santo Domingo: Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra.
- 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.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- 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.
- Martínez, A. (1990). *Teoría pedagógica. Una mirada arqueológica a la pedagogía*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Martínez, L. y Negrete, M. (2012). *Estrategias heurísticas en la solución de problemas matemáticos para el desarrollo de habilidades metacognitivas en niños. Tesis de grado*. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- Méndez, A. y Quirós, A. (2016). *Desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas que conlleven a un pensamiento inteligente en la aplicación de estrategias para la resolución de problemas sociales y de razonamiento en estudiantes de tercer grado de la Escuela Miguel Obregón Lizano del circuito 02 de la Dirección Regional de Alajuela. Tesis de grado*. Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Ministerio de Educación Nacional (2014). *Documento Orientador: Foro Educativo Nacional 2014: ciudadanos matemáticamente competentes*. Bogotá: MEN.
- Morón, N. y Goldstein, A. (2008). *Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Noguez Casados, S. (2002). El desarrollo potencial de aprendizaje. Entrevista a Reuven Feuerstein. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (2).

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2016). Pisa 2015: Resultados claves. Nueva York: OCDE.
- Ortiz, L. y Pimiento, C. (2017). Propuesta pedagógica: experimentando con las matemáticas. *Tesis de grado*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- Parada, A. y Avendaño, W. (2012). El mapa cognitivo en los procesos de evaluación del aprendizaje. *Investigación & Desarrollo*, 20(2), 334-365.
- Peña, R. (2015). La enseñanza de la resolución de problemas aritméticos en el grado 5° del Colegio Néstor Forero Alcalá. *Tesis de grado*. Maestría en Pedagogía, Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia.
- Peñarreta, I. (2014). Guía metodológica para desarrollar destrezas de razonamiento lógico-matemático en niños de 12 años. *Tesis de grado*. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- 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.
- Ríos, R. (2013). Escuela Nueva y saber pedagógico en Colombia: apropiación, modernidad y métodos de enseñanza. Primera mitad del siglo XIX. *Historia y Sociedad*, (24), 79-107.
- 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.
- Zabala, M. (2009). El proceso de la investigación cualitativa en educación. *Cepies Investigativa*, 1 (1), 113-130.
- Zambrano, A. (2001). *Pedagogía, educabilidad y formación de docentes*. Cali: Nueva Biblioteca Pedagógica.
- Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e historia: la historicidad de la pedagogía, la enseñanza, un objeto de saber*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores / Anthropos / Editorial Universidad de Antioquia.
- Zuluaga, O. (2005). *Una lectura desde la práctica Pedagógica*. En: O. Zuluaga, C. Noguera, H. Quinceno, O. Saldarriaga, J. Saenz, y A. Martínez. *Foucault, la pedagogía y la educación. Pensar de otro modo*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio / Grupo Historia de la Práctica Pedagógica /-Universidad Pedagógica Nacional.

ANEXO 1.
Modelo de bitácora

BITÁCORA
¡PARA DAR UNA RESPUESTA INTELIGENTE DAME EL TIEMPO SUFICIENTE!

Fecha	
Nombre	
Actividad No _____	
¿Qué diferencias hay entre esta actividad y la anterior?	
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	
¿Qué observas? ¿Qué ves?	
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	
¿Qué debes hacer?	
----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	

¿Cómo lo vas a hacer?

¿Qué aprendiste?

ANEXO 2

Pretest o prueba diagnóstica

Investigación: 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

Objetivo: Explorar las principales dificultades de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del trigal de la ciudad de Cúcuta frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

Investigadoras: Rosmary Moyano Corredor / Leyda Susana Manrique Gutiérrez

Instrucciones: Hola queridos estudiantes del grado cuarto de básica primaria del Colegio San José del Trigal. A continuación encontrarás un conjunto de problemas matemáticos. Te invitamos a que los analices y selecciones la respuesta correcta.

Problema 1.



De acuerdo al diálogo entre Isabella y Juan José, el niño que tiene más dinero es:

- A. Isabella porque tiene 15 monedas mientras que Juan José tiene 7
- B. Juan José porque sus monedas son de \$1.000 mientras que las de Isabella son de \$500
- C. Isabella porque ella tiene \$7.500 mientras que Juan José tiene 7.000
- D. Juan José porque tiene \$7.000 mientras que Isabella tiene \$5.500

Resolución del problema 1

¿Cuál es la situación planteada?

<hr/> <hr/> <hr/>
¿Cuál es el problema que se debe resolver?
<hr/> <hr/> <hr/>
¿Cómo lo puedes resolver?
<hr/> <hr/> <hr/>
Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Problema 2.

Pepe tiene el doble de canicas que Luis y entre los dos reúnen 30 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pepe y cuántas canicas tiene Luis?

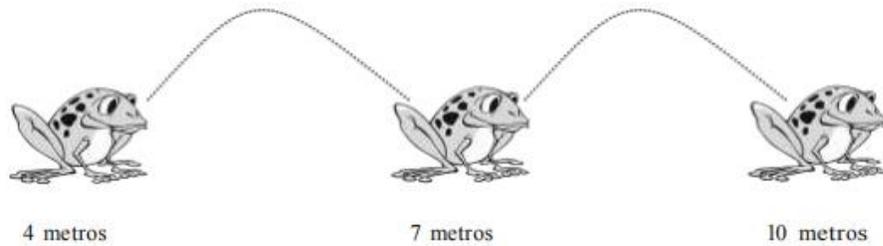
- A. Pepe tiene 6 canicas y Luis tiene 5 canicas.
- B. Pepe tiene 15 canicas y Luis tiene 15 canicas.
- C. Pepe tiene 20 canicas y Luis tiene 10 canicas.
- D. Pepe tiene 60 canicas y Luis tiene 30 canicas.

Resolución del problema 2
¿Cuál es la situación planteada?
<hr/> <hr/>

<hr/> <hr/> <hr/>
¿Cuál es el problema que se debe resolver?
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
¿Cómo lo puedes resolver?
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Problema 3.

Observa la rana y sus saltos:



De acuerdo a lo anterior, ¿Cuántos metros ha avanzado la rana con 38 saltos?

- A. 115 metros
- B. 114 metros
- C. 111 metros
- D. 4 metros por cada salto

Resolución del problema 3
¿Cuál es la situación planteada?

¿Cuál es el problema que se debe resolver?

¿Cómo lo puedes resolver?

Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta

ANEXO 3
POSTEST O FINAL

Investigación: 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

Objetivo: Explorar las principales dificultades de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del trigal de la ciudad de Cúcuta frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

Investigadoras: Rosmary Moyano Corredor / Leyda Susana Manrique Gutiérrez

Instrucciones: Hola queridos estudiantes del grado cuarto de básica primaria del Colegio San José del Trigal. A continuación encontrarás un conjunto de problemas matemáticos. Te invitamos a que los analices y selecciones la respuesta correcta.

1. Una señora compró 8 paquetes con seis sodas cada uno, para llevar a una fiesta, ¿Cuántas sodas llevará a la fiesta?
- A) 14 sodas
 - B) 48 sodas
 - C) 42 sodas



Resolución del problema 1
¿Cuál es la situación planteada?
¿Cuál es el problema que se debe resolver?

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
¿Cómo lo puedes resolver?
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

2. A mí me toca sacar la basura los martes, jueves y sábados; mi papá me da \$1.200 cada semana por ese trabajo. Si ahorro lo que me da, ¿cuánto juntaré al paso de 20 semanas?
- A) \$22.200
 - B) \$24.000
 - C) \$25.000



Resolución del problema 2
¿Cuál es la situación planteada?
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

3. En una granja se recogen 386 huevos diariamente, ¿Cuántos huevos se recogerán en total en 8 días?

- A) 4.300 huevos
- B) 3.088 huevos
- C) 2.750 huevos



4. En la misma granja hay 468 gallinas, y cada una puso 8 huevos fecundados. Si cada gallina cuida de sus huevos y logran nacer todos los pollitos, ¿Cuántos pollitos nacidos habrá en la granja?

- A) 3.284 pollitos
- B) 3.744 pollitos
- C) 3.244 pollitos

Resolución del problema 3 y 4

¿Cuál es la situación planteada?

¿Cuál es el problema que se debe resolver?

¿Cómo lo puedes resolver?

Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta

5. Miguel gasta \$3.000 todos los días en el camión que lo lleva a la escuela y lo trae a la casa, ¿Cuánto gasta a la semana?

- A) \$20.000
- B) \$18.000
- C) \$21.000



Resolución del problema 5

¿Cuál es la situación planteada?

<hr/> <hr/> <hr/>
¿Cuál es el problema que se debe resolver?
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
¿Cómo lo puedes resolver?
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Realiza la operación matemática y encuentra la respuesta
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Nota: Los ejercicios fueron adaptados por las autoras y tomados de la página:
<https://www.thatquiz.org/es/previewtest?S/I/V/R/D5AR1359529183> [Consulta: 20/11/2017]

ANEXO 4
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto: “PROPUESTA PEDAGÓGICA BASADA EN LA MEDIACIÓN PARA POTENCIAR LA HABILIDAD 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” y a su vez solicitar aprobación para que su hijo/a _____ participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación de la docente investigadora de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, María Eugenia Serrano, en colaboración con estudiantes de del programa Maestría en Educación. Rosmary Moyano Corredor y Leyda Susana Manrique Gutiérrez.

Durante el presente año se implementarán proyectos pedagógicos de aula, espacios destinados al desarrollo de la habilidad de los niños en la resolución de problemas matemáticos, además de contar con estrategias para fortalecer el aprendizaje en esta área. Se realizaran actividades pedagógicas que permitan mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Con la firma de este consentimiento Usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de pruebas diagnósticas para establecer el nivel en el que se encuentran los niños.
2. Implementación de actividades pedagógicas para fortalecer el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.
3. Las fotografías tomadas de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales puedan ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

La aplicación de los diagnósticos contarán con total confidencialidad, solo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor desarrollo pedagógico y cognitivo de su hijo(a).

Me comprometo a:

Acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares.
Apoyar el proceso desde mi hogar recibiendo las indicaciones e implementándolas en casa.

Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para Usted ni para los niños y niñas, al contrario obtendrá como beneficio acompañamiento para el manejo de resolución de problemas matemáticos.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

Nombre completo: _____

Teléfono de contacto y/o correo electrónico: _____

Firma: _____

ANEXO 5
DIARIO PEDAGÓGICO

Investigación: 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

Objetivo: Implementar el diseño una propuesta pedagógica basada en la mediación para el fortalecimiento de 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.

Investigadoras: Rosmary Moyano Corredor / Leyda Susana Manrique Gutiérrez

ESTRUCTURA DEL DIARIO PEDAGÓGICO O DE CAMPO

Fecha	
Hora de inicio	
Hora de finalización	
Actividad	
Descripción de la actividad	
Objetivo de la actividad	
Principales observaciones	
Sobre la subcategoría conocimiento y uso de recursos básicos matemáticos	
Sobre la subcategoría de recursos cognitivos o heurísticos	
Sobre la subcategoría de recursos metacognitivos	
Sobre la subcategoría componente emocional afectivo	
Sobre la categoría de la mediación y los criterios de la mediación	
Principales dificultades	
Principales recomendaciones para la investigación	

ANEXO 6 PERMISO INSTITUCIONAL

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar y Fecha: Cúcuta, Agosto 30 de 2017

Señor

MIGUEL ORLANDO PEÑARANDA DÍAZ

Rector

Institución Educativa Colegio San José Trigal

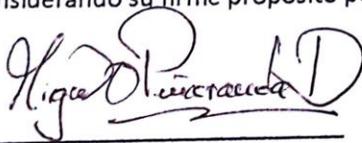
Saludo cordial.

Atendiendo a la investigación educativa que se adelanta para fines académicos, bajo la dirección y coordinación de la docente **MARÍA EUGENIA SERRANO** del programa de Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB y las estudiantes **ROSMARY MOYANO CORREDOR** Y **LEYDA SUSANA MANRIQUE GUTIÉRREZ**, postulantes a obtener el título de Magister en Educación, solicitamos su consentimiento mediante el siguiente documento, que tiene como finalidad contar con su autorización en la utilización del nombre de la institución y la aplicación de los instrumentos pedagógicos para el proyecto de grado titulado:

“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”

Las actividades realizadas contarán con total confidencialidad, sólo serán de conocimiento y manejo de las personas responsables del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor manejo del mismo.

Agradecemos de antemano su respuesta positiva en el apoyo a la investigación educativa, considerando su firme propósito por una educación de calidad para todos.



Firma

ANEXO 7
LINK PAGINA WEB

<https://supermap.vixsite.com/mpcr>

ANEXO 8
VALIDACIÓN POR EXPERTO DE LOS INSTRUMENTOS

Formato de validación – Juicio de Expertos

Instrumento: Pretest

Investigación: 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

Objetivo de la investigación: Explorar las principales dificultades de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del trigal de la ciudad de Cúcuta frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

Respetado participante, ha sido invitado para evaluar el instrumento antes identificado.

Nombre y apellido: ABAD ERNESTO PARADA TRUJILLO

Formación Académica: Abogado. Especialista en Alta Gerencia. Diplomado Modificabilidad Estructural Cognitiva. Magíster en Educación (Universidad Externado de Colombia).

Áreas de conocimiento e investigación: Educación, cognición, pedagogía, didáctica.

Cargos desempeñados: Docente, coordinador y director de instituciones educativas privadas. Asesor de proyectos públicos Secretaria de Educación municipio de San José de Cúcuta, Los Patios. Investigador grupo de investigación GICSH Universidad Francisco de Paula Santander.

Ítem	Pertinencia		Claridad		Necesidad		Relevancia	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
<i>Información del problema 1</i>	X		X		X		X	
1.1.	X		X		X		X	
1.2.	X		X		X		X	
1.3.	X		X		X		X	
1.4.	X		X		X		X	
<i>Información del problema 2</i>	X		X		X		X	
2.1.	X		X		X		X	
2.2.	X		X		X		X	
2.3.	X		X		X		X	
2.4.	X		X		X		X	

<i>Información del problema 3</i>	X		X		X		X	
3.1.	X		X		X		X	
3.2.	X		X		X		X	
3.3.	X		X		X		X	
3.4.	X		X		X		X	

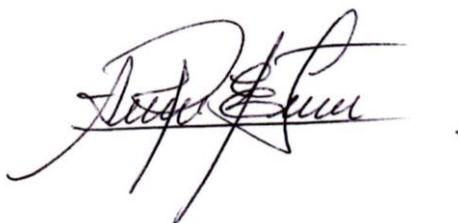
Observaciones

Los ítems de la prueba son pertinentes, claros, necesarios y relevantes conforme a los objetivos de la investigación.

Debido a que es una investigación de naturaleza cualitativa bajo el diseño de la IA, no se busca la medición de los datos y la información, sino la descripción a profundidad del fenómeno estudiado desde su contexto natural. Por tanto, el trabajo investigativo se centra en las interpretaciones de los investigadores sobre aquello que documentan, en este caso, lo que comunican y expresan en la prueba los participantes.

Por otro lado, los ejercicios se adecuan al nivel de escolaridad de los estudiantes. Se sugiere que el postest tenga las mismas características y grados de exigencia para que los resultados puedan ser comparables.

Firma y CC:



CC. 13 271 170 Cúcuta

Fecha: 28 de agosto de 2017, San José de Cúcuta

Formato de validación – Juicio de Expertos

Instrumento: Postest

Investigación: 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

Objetivo de la investigación: Explorar las principales dificultades de los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Colegio San José del trigal de la ciudad de Cúcuta frente a la resolución de problemas matemáticos de estructura multiplicativa.

Respetado participante, ha sido invitado para evaluar el instrumento antes identificado.

Nombre y apellido: ABAD ERNESTO PARADA TRUJILLO

Formación Académica: Abogado. Especialista en Alta Gerencia. Diplomado Modificabilidad Estructural Cognitiva. Magíster en Educación (Universidad Externado de Colombia).

Áreas de conocimiento e investigación: Educación, cognición, pedagogía, didáctica.

Cargos desempeñados: Docente, coordinador y director de instituciones educativas privadas. Asesor de proyectos públicos Secretaria de Educación municipio de San José de Cúcuta, Los Patios. Investigador grupo de investigación GICSH Universidad Francisco de Paula Santander.

Ítem	Pertinencia		Claridad		Necesidad		Relevancia	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
<i>Información del problema 1</i>	X		X		X		X	
1.1.	X		X		X		X	
1.2.	X		X		X		X	
1.3.	X		X		X		X	
1.4.	X		X		X		X	
<i>Información del problema 2</i>	X		X		X		X	
2.1.	X		X		X		X	
2.2.	X		X		X		X	
2.3.	X		X		X		X	
2.4.	X		X		X		X	
<i>Información del problema 3 y 4</i>	X		X		X		X	
3.1.	X		X		X		X	
3.2.	X		X		X		X	

3.3.	X		X		X		X	
3.4.	X		X		X		X	
<i>Información del problema 5</i>	X		X		X		X	
5.1.	X		X		X		X	
5.2.	X		X		X		X	
5.3.	X		X		X		X	
5.4.	X		X		X		X	

Observaciones

La cantidad y variedad de ejercicios de este instrumento les permitirá a los investigadores reconocer diferentes puntos esenciales dentro de los resultados. Así mismo, se puede observar en cada ejercicio sí los aspectos objeto de fortalecimiento han mejorado o no, es decir, permiten corroborar los avances de los participantes en función de los componentes que se asocian con la resolución de problemas.

Firma y CC:



CC. 13 271 170 Cúcuta

Fecha: 30 de agosto de 2017, San José de Cúcuta