



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR.
INSTITUTO PEDAGÓGICO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



LA METACOGNICIÓN SOCIAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES

Línea de investigación: enseñanza y aprendizaje de las ciencias

Tesis Doctoral presentada como requisito parcial para optar el grado de Doctor
en Educación

Autor: Pacheco Palmera Fabián David

Tutor: Carillo Johana

Caracas, diciembre de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR.
INSTITUTO PEDAGÓGICO POLINORTE
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

N° 20260134-57-257

ACTA

*Nosotros, el Jurado Examinador abajo firmante, reunidos en modalidad virtual el día 16 de Diciembre de 2025, debidamente autorizados por la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, con el propósito de evaluar la TESIS titulada: **La metacognición social en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales**, presentada por el (la) ciudadano: **Fabián David Pacheco Palmera**, titular del pasaporte N° **AY252410** del Doctorado de Educación, para optar al título de Doctor en Educación, emitimos el siguiente veredicto: **Aprobado**.*

OBSERVACIONES:

El veredicto se basa en función a las siguientes cualidades: trabajo claro, preciso, objetivo, se demuestra el dominio de las competencias en el área de investigación y la temática seleccionada. Se sugiere su divulgación en distintos ámbitos educativos a nivel regional, nacional e internacional.



Dra. Johana Carrillo
C.I. N.- 14.407.266
(Tutora)



Dra. Evelyn Garrido
C.I. N.- 12.951.040



Dra. Marta Matos
C.I. N.- 4.852.939



Dra Zuly Millán
C.I. N° 5.887.102



Dr. Félix Quintana
C.I. N.- 6.369.277

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el N° de Control:



2 026013 457257



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
RECTORADO

N° 20260134-57-257

“LA METACOGNICIÓN SOCIAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE
POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES
”

*POR: Pacheco Palmera Fabián David
Pas.AY252410*

Tesis del **Doctorado de Educación**, aprobada en nombre de la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* por el siguiente Jurado, a los 16 días del mes de diciembre de 2025.



Dra. Johana Carrillo
C.I. N.- 14.407.266
(Tutora)



Dra. Evelyn Carrido
C.I. N.- 12.951.040



Dra. Marta Matos
C.I. N.- 4.852.939



Dra. Zuly Millán
C.I. N° 5.887.102



Dr. Félix Quintana
C.I. N.- 6.369.277

La presente acta se encuentra registrada en la Coordinación de Estudios de Postgrado del Instituto Pedagógico de Caracas, bajo el N° de Control:



2 026013 457257

Dedicatoria

A Dios, fuente suprema de toda sabiduría, por orientarme y brindarme a través de su espíritu santo por regalarme la energía necesaria para perseverar en este proyecto académico.

A mi familia, pilar fundamental de mi vida: A mi esposa Kateherine Otero, compañera incondicional en este viaje académico, por su amor, paciencia y apoyo inquebrantable.

A mi hijo Gabriel, fuente de inspiración y motor de superación constante, por comprender mis ausencias y compartir este sueño.

A mis padres Wilson Pacheco y Tebys Palmera, quienes sembraron en mí el amor por el conocimiento y me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis hermanos Wilson y Yolima, por ser mi modelo por seguir y por apoyarme en cada una de mis metas.

A mis estudiantes, pasados, presentes y futuros, cuyo deseo de aprender motiva mi búsqueda constante de mejores formas de enseñar.

Agradecimientos

La culminación de la presente investigación ha sido un éxito debido a la motivación y contribución de numerosas personas e instituciones, a quienes expreso mi más profundo agradecimiento:

A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, por brindarme el espacio académico para desarrollar esta investigación y contribuir a mi formación doctoral.

A mi tutora, Dra. Johana Carrillo Reyes, por su guía experta, dedicación y valiosos aportes que enriquecieron significativamente este trabajo. Sus orientaciones precisas y su compromiso con la excelencia académica fueron fundamentales para llevar a buen término esta investigación.

A los miembros del comité doctoral y jurados evaluadores, por sus valiosas observaciones y sugerencias que ayudaron a optimizar la calidad de esta tesis.

A los directivos, docentes y estudiantes de las cuatro instituciones educativas participantes en el estudio, por abrir sus puertas y compartir generosamente sus experiencias y conocimientos.

A mis colegas del programa doctoral, por los fructíferos debates académicos y el apoyo mutuo durante este proceso de formación.

Al equipo administrativo de POLINORTE, por su eficiente gestión y disposición para facilitar los procesos académicos.

A mis compañeros docentes de la institución donde laboro, por su comprensión y ayuda en el desarrollo de la investigación.

Un agradecimiento total a mi núcleo familiar, por el amor que día a día me regalan y por darme su apoyo emocional durante este exigente proceso académico. Su comprensión y paciencia han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

A todos aquellos que de una u otra manera contribuyeron a la construcción de esta tesis doctoral, muchísimas gracias.

Tabla de Contenido

Introducción.....	11
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
EL ROMPECABEZAS COLABORATIVO	15
Interrogantes de Investigación.....	18
Propósitos de la investigación.....	18
Propósito General	18
Propósitos Específicos	18
Justificación de la Investigación.....	19
CAPÍTULO II CONTEXTO REFERENCIAL.....	22
LAS PIEZAS DEL TABLERO	22
Antecedentes de la investigación.....	22
Bases teóricas	26
Resolución de problemas y su incidencia en el aprendizaje	26
La metacognición y su incidencia en la resolución de problemas	28
La regulación metacognitiva en el aprendizaje.....	30
Metacognición social y el proceso de aprendizaje	31
Trabajo colaborativo en matemáticas.....	32
Diálogo entre perspectivas teóricas sobre la metacognición social.....	33
Debates contemporáneos y tensiones teóricas.....	34
Integración de perspectivas teóricas	34
Tendencias emergentes en la investigación.....	35

Implicaciones para el presente estudio	35
Fase actualizada y orientaciones de estudios en Metacognición Social	35
Debates teóricos y desafíos contemporáneos.....	36
Vacíos y oportunidades en la investigación.....	36
Bases legales.....	37
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	39
LA BRÚJULA METODOLÓGICA.....	39
<i>Paradigma de la investigación</i>	39
Enfoque de la investigación	43
Diseño de investigación	44
<i>Escenario de investigación</i>	44
Informantes clave.....	45
<i>Técnicas e instrumentos de recolección de información</i>	46
<i>Métodos de análisis de la información</i>	50
<i>Sustento bioético</i>	53
<i>Consistencia metodológica</i>	53
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	56
LAS RESONANCIAS DEL AULA.....	56
<i>Proceso de análisis de los hallazgos</i>	56
<i>Hallazgos iniciales por categorías</i>	62
Experiencias y percepciones del trabajo colaborativo.....	62
Estrategias de planificación grupal.....	63
Procesos de monitoreo y regulación.	64
Evaluación del proceso y resultados.	65
Factores contextuales y mediación docente.....	66

Aspectos emocionales y motivacionales.	67
Procesos de construcción del conocimiento matemático.	67
Transferencia y aplicación del aprendizaje.....	68
Desafíos y oportunidades de mejora.....	69
Rol del docente en la promoción de la metacognición social.	70
Impacto en el desarrollo de competencias matemáticas.....	70
Transformación de las prácticas educativas.....	71
Desarrollo de la autonomía grupal.	71
Integración de saberes y experiencias.	72
Construcción de una cultura de colaboración.....	73
Síntesis interpretativa preliminar.	73
<i>Análisis empírico y evidencias de campo</i>	107
<i>Teoría Emergente</i>	108
Implicaciones Pedagógicas.....	111
Validación y refinamiento de la teoría sustantiva	124
CAPÍTULO V LA SINERGIA METACOGNITIVA	126
Aproximación teórica de la metacognición social en la resolución de problemas	126
<i>Metacognición social en la resolución de problemas matemáticos</i>	127
El docente desde la perspectiva de la metacognición social	128
El estudiante desde la perspectiva de la metacognición social.....	130
Procesos metacognitivos sociales en la resolución de problemas de potenciación	131
Factores que participan en el desarrollo de la metacognición social	133
Aproximación teórica: Transformación dinámica de la metacognición Social	135

Implicaciones educativas de la aproximación teórica	136
Reflexiones teóricas.....	138
Síntesis final.....	139
Construcciones interpretativas finales	140
CAPITULO VI LOS ENGRANAJES DEL CAMBIO	143
Reflexiones	143
Recomendaciones	151
Para los docentes de matemáticas	151
Para las instituciones educativas	152
Para los investigadores en educación matemática	152
Para los diseñadores de políticas educativas.....	153
Semillas de transformación.....	154
Referencias	156
Anexos	164

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Principales perspectivas teóricas</i>	34
Tabla 2 <i>Resumen de escenarios e informantes claves</i>	
Tabla 3 <i>Experiencias y percepciones en el trabajo matemático colaborativo</i>	77
Tabla 4 <i>Estrategias de planificación grupal</i>	79
Tabla 5 <i>Monitoreo y regulación durante la resolución de problemas</i>	82
Tabla 6 <i>Evaluación del proceso y resultados</i>	84
Tabla 7 <i>Impacto en el aprendizaje y desarrollo de competencias</i>	87
Tabla 8 <i>Desafíos y oportunidades de mejora</i>	90
Tabla 9 <i>Estrategias docentes para fomentar la metacognición social</i>	93
Tabla 10 <i>Roles emergentes en el trabajo colaborativo</i>	95

Tabla 11 Aspectos emocionales y motivacionales.	98
Tabla 12 Procesos de construcción del conocimiento matemático.	100
Tabla 13 Factores contextuales que participan en la metacognición social.	102
Tabla 14 Transferencia y aplicación del aprendizaje.	104
Tabla 15 respuestas de estudiantes -Reflexión y progresión.	116
Tabla 16 Respuestas de estudiantes – Momentos Críticos y Regulación	118
Tabla 17 Respuestas de Docentes – Decisiones, Intervenciones y Barreras. ...	120

Índice de Figuras

Figura 1 Resumen del análisis de la información	52
Figura 2 Transformación dinámica de la metacognición social.	111

Índice de Anexos

Anexo 1 Ficha de Observación Participante.	164
Anexo 2 Guion de entrevista en profundidad para estudiantes.	169
Anexo 3 Guion de entrevista en profundidad para Docentes.	173
Anexo 4 Registros Fotográficos de las Sesiones de Observación	177
Anexo 5 Transcripciones de Entrevistas.	184
Anexo 6 Notas de Campo de las Observaciones Participantes.	218
Anexo 7 Formato de consentimiento informado para docentes.	222
Anexo 8 Formato de Consentimiento Informado para Padres/Tutores y estudiantes.	223
Anexo 9 Cartas de autorización de las Instituciones Educativas.	226
Anexo 10 Consentimiento informado para el proceso de socialización de los hallazgos.	226
Anexo 11 Sesiones de la socialización de los hallazgos.	229



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR.
INSTITUTO PEDAGÓGICO POLINORTE
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Línea de investigación: enseñanza y aprendizaje de las ciencias

LA METACOGNICIÓN SOCIAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES

Tesis Doctoral presentada como requisito parcial para optar el grado de Doctor en Educación

Autor: Pacheco Palmera Fabián David

Tutor: Carillo Johana

Fecha: 10/12/2025

Resumen

La investigación que se realizó tuvo como propósito, generar una aproximación teórica, del proceso metacognitivo social de los educandos de grado sexto en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales, puesto que estos en el momento de resolver problemas matemáticos de forma grupal, regularmente se fraccionan el trabajo, su mayor fin es terminar con la actividad asignada, se apartan de los procesos reflexivos. La investigación se desarrolló en cuatro instituciones educativas del sur occidente de la ciudad de Barranquilla – Colombia, y para obtener la información necesaria se apoyó en el paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo. Específicamente una investigación de campo, seleccionando de 1 a 2 estudiantes de grado sexto y un docente por institución. Esta investigación se apoyó en la teoría fundamentada de Glaser y Strauss (1967) y el método de comparación continua de Corbin y Strauss (2002), a través del diseño emergente y se estructuró en tres etapas, la codificación abierta, axial y selectiva, en donde se aplicó la observación participante y la entrevista en profundidad, según corresponda. Adicionalmente se realizó una fase de validación de los hallazgos donde se reflexionó críticamente para refinar la teoría sustantiva. Los hallazgos permiten evidenciar patrones de regulación mutua de los procesos cognitivos, facilitando el desarrollo de una aproximación teórica aplicable a procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y específicamente en la solución asignaciones grupales mediante la metacognición social.

Descriptores: matemáticas, metacognición social, proceso de enseñanza y aprendizaje, resolución de problemas.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR.
INSTITUTO PEDAGÓGICO POLINORTE
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Introducción

El estudio de la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales es una temática que cobra especial relevancia en el campo actual de la educación en el área de matemática (Veenman, 2012; Desoete, 2007). Esta investigación surge de la necesidad de comprender y potenciar los procesos metacognitivos que emergen en contextos de aprendizaje colaborativo, particularmente en educandos de grado sexto de cuatro instituciones educativas del suroccidente de la ciudad de Barranquilla, Colombia.

La metacognición social, entendida como la regulación mutua de los procesos cognitivos entre los integrantes de un grupo cuando resuelven problemas matemáticos, representa un campo de estudio prometedor, pero aún poco explorado en el contexto latinoamericano (Carvajalino, 2021). Este trabajo busca contribuir a llenar ese vacío de conocimiento, generando una aproximación teórica que permita comprender mejor cómo se desarrollan y manifiestan estos procesos en el aula de matemáticas.

La investigación está estructurada en seis capítulos que presentan de manera sistemática el desarrollo de la investigación. En el Capítulo I se expone el planteamiento del problema, contextualizando la situación actual de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Colombia, específicamente en lo relacionado con la resolución de problemas de potenciación. Se presentan los propósitos de investigación y se fundamenta la relevancia del estudio desde múltiples perspectivas.

El Capítulo II desarrolla el marco teórico, comenzando con una revisión exhaustiva de los antecedentes de investigación que han abordado temáticas similares. Se establecen las bases teóricas que fundamentan el estudio, profundizando en conceptos clave como metacognición, resolución de problemas, metacognición social y trabajo colaborativo en matemáticas. Además, se presenta el marco legal que sustenta la investigación en el contexto educativo colombiano.

El Capítulo III describe detalladamente la metodología empleada, fundamentada en el paradigma interpretativo y el enfoque cualitativo. Se explica el diseño de teoría fundamentada utilizado, así como los procesos para recolectar y analizar los hallazgos. Se presentan también las consideraciones éticas que guiaron el trabajo de campo.

El Capítulo IV presenta el análisis e interpretación de los hallazgos, organizados en categorías emergentes que revelan la complejidad y riqueza de los procesos metacognitivos sociales observados. Se exponen los resultados por categorías, incluyendo experiencias y percepciones del trabajo colaborativo, estrategias de planificación grupal, procesos de monitoreo y regulación, y evaluación del proceso, entre otras. Los hallazgos se ponen a consideración teniendo en cuenta las fuentes existentes, estableciendo conexiones significativas entre la teoría y la práctica. Por otro lado, para fortalecer el rigor y credibilidad de los hallazgos, la metodología incluyó una fase adicional de validación y socialización de resultados con los informantes clave. Esta fase, integral a la teoría fundamentada, permitió que los participantes reflexionaran críticamente sobre los hallazgos emergentes, validaran la fidelidad de las interpretaciones del investigador, he identificaran aspectos que pudieran requerir ampliación o refinamiento. De esta manera, la teoría sustantiva resultante incorpora tanto la perspectiva del analista como las perspectivas de quienes vivieron los procesos estudiados.

El capítulo V desarrolla la aproximación teórica de la metacognición social en la resolución de problemas, fundamentada en los hallazgos de la investigación. Presenta la aproximación teórica “Transformación dinámica de la metacognición social” que expone como estos procesos desarrollan desde formas básicas de colaboración hacia estructuras sofisticadas de regulación metacognitiva compartida. Se describen los

constructos teóricos emergentes, sus interrelaciones y las implicaciones educativas derivadas de esta aproximación teórica proporcionando un marco conceptual comprensivo para entender y promover los procesos metacognitivos sociales en el contexto matemático.

El capítulo VI ofrece las reflexiones y recomendaciones derivadas del proceso investigativo. Las reflexiones responden directamente a los propósitos específicos y al propósito general de la investigación, sintetizando los principales hallazgos sobre los procesos de metacognición social utilizados por los estudiantes. Las recomendaciones están dirigidas a varios integrantes de la gestión educativa: docentes de matemáticas, instituciones educativas, investigadores y diseñadores de políticas educativas, con el fin de promover la implementación efectiva de estrategias que fomenten el desarrollo de la metacognición social en el contexto de la resolución de problemas matemáticos.

La investigación utiliza una metodología cualitativa rigurosa, empleando técnicas como la observación participante y entrevistas en profundidad para recolectar información significativa sobre cómo los estudiantes desarrollan y aplican estrategias metacognitivas en contextos colaborativos. El análisis de la información, basado en la teoría fundamentada, permitió la emergencia de categorías y relaciones que contribuyen a una comprensión más profunda del fenómeno estudiado.

Los hallazgos de esta investigación tienen implicaciones significativas tanto para la teoría educativa como para la práctica pedagógica. Se evidencia cómo la metacognición social evoluciona desde formas básicas de interacción hasta patrones sofisticados de regulación colectiva, ofreciendo perspectivas valiosas para el diseño de intervenciones educativas más efectivas.

Esta tesis representa una contribución original al campo de la educación matemática, proporcionando una aproximación teórica fundamentada empíricamente sobre cómo se desarrollan y manifiestan los procesos metacognitivos sociales en el contexto de la resolución de problemas matemáticos. Los resultados obtenidos no solo amplían nuestra comprensión teórica del fenómeno, sino que también ofrecen orientaciones prácticas para educadores y diseñadores de currículos interesados en promover un aprendizaje matemático más efectivo y significativo.

Se espera que este trabajo inspire futuras investigaciones en el campo y contribuya al desarrollo de prácticas pedagógicas más efectivas que promuevan el desarrollo de habilidades metacognitivas sociales en el contexto de la educación matemática.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

EL ROMPECABEZAS COLABORATIVO

La educación matemática enfrenta actualmente un desafío significativo relacionado con el desarrollo de habilidades metacognitivas en contextos colaborativos. Este capítulo aborda una problemática que ha cobrado importancia recientemente, la cual se centra en cómo los estudiantes utilizan la metacognición social al resolver problemas matemáticos en grupo. En este orden de ideas, se abordarán algunas generalidades de la metacognición, la resolución de problemas y la metacognición social, tales como sus implicaciones, su utilidad y cómo la conciben diferentes autores, para luego hacer hincapié en las interrelaciones existentes entre estos. Cabe resaltar que lo anterior se realiza desde un contexto amplio hasta llegar a la problemática específica desde las instituciones que se observaron.

Hoy, uno de los retos más imprescindibles en los procesos educativos es involucrar de forma efectiva la metacognición en el aprendizaje, particularmente en la resolución de problemas matemáticos. A pesar de que la metacognición ha sido reconocida como un componente fundamental del aprendizaje desde hace varias décadas, su implementación adecuada en las aulas, particularmente en el área de matemáticas, continúa siendo un reto significativo para docentes y estudiantes. La metacognición se refiere al conocimiento y regulación de los propios procesos cognitivos (Flavell, 1979). Implica la capacidad de reflexionar sobre el propio pensamiento, monitorearlo y controlarlo, lo cual resulta fundamental para el aprendizaje efectivo (Brown, 1987). En el contexto de la resolución de problemas, la metacognición permite al estudiante planificar, supervisar y evaluar su proceso de resolución, identificando estrategias efectivas y ajustando su enfoque cuando es necesario (Schoenfeld, 1992).

Diferentes autores han dado a conocer la relevancia de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas. Veenman (2012) señala que la metacognición contribuye significativamente al rendimiento académico en esta área. Por su parte, Desoete (2007) enfatiza que la metacognición permite a los estudiantes desarrollar habilidades de autorregulación y autonomía en su aprendizaje matemático. Además, la metacognición se puede observar a través de verbalizaciones, acciones y comportamientos de los estudiantes durante la resolución de problemas (Artzt y Armour-Thomas, 1992).

Ahora bien, es importante distinguir entre ejercicios y problemas matemáticos. Mientras que los ejercicios implican la aplicación rutinaria de procedimientos ya conocidos, los problemas requieren un proceso de reflexión, análisis y toma de decisiones para encontrar una solución (Pólya, 1945). Los problemas de potenciación, en particular, involucran el uso de la operación de potenciación en el conjunto de los números naturales. Resolver estos problemas implica comprender el concepto de potenciación, identificar los elementos involucrados (base y exponente) y aplicar propiedades y estrategias adecuadas para encontrar la solución (Iriarte, 2011).

La resolución de problemas matemáticos es un tópico de alto impacto en el contexto educativo, ya que suscita el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas primordiales para el aprendizaje. En el contexto latinoamericano, diversas investigaciones han abordado esta temática desde diferentes perspectivas, buscando comprender los factores que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas (Felmer et al., 2016; Piñeiro et al., 2019; Rigo-Lemini y Martínez-Navarro, 2017).

En Colombia, la resolución de problemas matemáticos también ha sido parte de muchas investigaciones y se ha identificado como un punto clave en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Según, El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) establece: “la resolución de problemas como uno de los cinco procesos generales de la actividad matemática” (p,76), destacando su importancia para el aprendizaje significativo y la aplicación de conocimientos en contextos reales.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, se ha observado que los alumnos colombianos tienen falencias al enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos. Según los resultados de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) de 2018, Colombia obtuvo un puntaje de 391 en matemáticas, ubicándose por debajo del promedio de los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) que es de 489 puntos (OCDE, 2019). Estos resultados evidencian la premura de afianzar las habilidades de resolución de problemas en los educandos colombianos.

En el contexto específico de Barranquilla, conformado por cuatro instituciones educativas públicas ubicadas en el suroccidente de la ciudad, se ha identificado que los alumnos de grado sexto exteriorizan dificultades en la comprensión de la resolución de problemas que involucran la potenciación en el conjunto de los números naturales. Esta información se sustenta en observaciones directas en el aula (Kawulich, 2005; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) y en la revisión de los resultados de evaluaciones internas (Bowen, 2009; Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Se ha detectado que los estudiantes tienen problemas para comprender el concepto de potenciación, identificar los elementos de la operación y seleccionar estrategias adecuadas de resolución, hallazgos que concuerdan con los reportados por Iriarte (2011) y Mateus (2015). Además, se ha observado que, al trabajar en grupo, los estudiantes tienden a dividir las tareas sin establecer un diálogo y una reflexión conjunta, lo cual se fundamenta en los estudios sobre aprendizaje colaborativo y metacognición social (Pérez y González, 2020; Castellano, 2019).

En síntesis, la situación identificada en los estudiantes de grado sexto, respaldada por observaciones en el aula, revisión de evaluaciones internas y hallazgos de investigaciones previas, justifica la necesidad de investigar cómo la metacognición social puede contribuir a optimizar el abordaje de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales. Este enfoque, basado en la regulación interpersonal y la gestión compartida de los procesos cognitivos durante el trabajo colaborativo, ofrece un marco prometedor para abordar las dificultades detectadas y promover un aprendizaje más reflexivo y efectivo en matemáticas.

Interrogantes de Investigación

En este sentido, en el presente trabajo de campo se pretende responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo los procesos de metacognición social influyen en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales en estudiantes de grado sexto de cuatro instituciones educativas del suroccidente de Barranquilla? ¿Cómo los estudiantes implementan la metacognición social al resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales?, ¿Cuáles son los procesos de metacognición social que utilizan los estudiantes para resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales?, ¿Cómo se pueden establecer relaciones entre los procesos de metacognición social que utilizan los estudiantes para resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales? ¿Qué procesos de la metacognición social utilizan los estudiantes para resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales? ¿Qué aspectos de la metacognición social se podrían considerar al resolver problemas con la potenciación de números naturales? ¿Cómo reflexionan críticamente los informantes claves (estudiantes y docentes) sobre los procesos de metacognición social identificados en el análisis de la información, y que confirmaciones, matizaciones o ampliaciones de la aproximación teórica emergen de sus perspectivas?

Propósitos de la investigación

Propósito General

Generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social en los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales en 4 instituciones educativas ubicadas en el sur occidente de la ciudad de Barranquilla (Colombia).

Propósitos Específicos

- Comprender los procesos de la metacognición social utilizados por los estudiantes al resolver problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales.

- Interpretar los procesos de la metacognición social en la enseñanza y aprendizaje cuando los estudiantes resuelven problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales.
- Caracterizar los procesos de la metacognición social de los estudiantes al resolver problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales.
- Describir los constructos teóricos para el uso la metacognición social al resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales.

Justificación de la Investigación

La investigación acerca de la metacognición social en la enseñanza y aprendizaje de problemas matemáticos que involucren la potenciación en los números naturales se justifica desde múltiples perspectivas y se alinea con varios objetivos del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2017).

En primer lugar, desde el punto de vista teórico, este estudio contribuirá a profundizar en la comprensión de los procesos metacognitivos que se desarrollan en contextos de aprendizaje colaborativo. Como señalan Goos et al. (2002), la metacognición social implica "la regulación mutua de los procesos cognitivos entre los miembros de un grupo" (p. 195). La aproximación teórica generada permitirá ampliar el conocimiento existente sobre cómo la regulación interpersonal y la gestión compartida de objetivos, planes y estrategias participan en la resolución efectiva de problemas matemáticos (Volet et al., 2009). Este aporte teórico se alinea con el objetivo del Plan Decenal de "impulsar una educación que transforme el paradigma que ha dominado la educación hasta el momento" (MEN, 2017, p. 16), al ofrecer una perspectiva innovadora sobre el aprendizaje colaborativo y la metacognición en matemáticas.

En segundo lugar, este estudio beneficiará directamente a los estudiantes de sexto grado de las cuatro instituciones educativas participantes, al proporcionarles estrategias metacognitivas y de trabajo colaborativo que les permitan mejorar su desempeño en la resolución de problemas de potenciación. Como afirman Kramarski y Mevarech (2003), "la instrucción metacognitiva en contextos de aprendizaje colaborativo

puede mejorar significativamente el rendimiento matemático de los estudiantes" (p. 292). Además, los docentes de estas instituciones contarán con un referente teórico y práctico para incorporar la metacognición social en sus prácticas pedagógicas, favoreciendo así el desarrollo de habilidades matemáticas en sus estudiantes. Esto se vincula con el objetivo del Plan Decenal de "garantizar la vinculación de maestros con altos niveles de calidad, a través de una política de formación, atracción y permanencia de docentes con altos niveles de desarrollo pedagógico, científico e investigativo" (MEN, 2017, p. 42), al brindar a los docentes nuevas herramientas para enriquecer su práctica pedagógica.

En tercer lugar, desde una perspectiva metodológica, esta investigación aportará un diseño novedoso con técnicas cualitativas para comprender, interpretar, caracterizar y describir los procesos de metacognición social en la resolución de problemas. Este abordaje metodológico se sustenta en la propuesta de Schraw y Moshman (1995), quienes argumentan que "la investigación sobre metacognición requiere una variedad de métodos, incluyendo medidas verbales, conductuales y fisiológicas" (p. 360). Este diseño podrá ser replicado y adaptado en futuros estudios, contribuyendo así al desarrollo de nuevas formas de investigar este fenómeno educativo. Asimismo, este enfoque metodológico se alinea con el objetivo del Plan Decenal de "fomentar la investigación que lleve a la generación de conocimiento en todos los niveles de la educación" (MEN, 2017, p. 52), al proponer un diseño innovador que puede inspirar futuras indagaciones en este campo.

Finalmente, este estudio se inscribe en la línea de investigación "Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias" del Doctorado en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental (UPEL), se espera que este estudio se proyecte como un aporte significativo a esta línea. Aunque la investigación se desarrolló en el contexto de la educación matemática, los procesos metacognitivos sociales identificados son transferibles a otros contenidos científicos y niveles educativos. Se espera que estos hallazgos fundamenten futuras investigaciones sobre la metacognición colaborativa en otras disciplinas, facilitando el desarrollo de prácticas docentes más reflexivas e inclusivas en la enseñanza de las ciencias, tal como lo proponen Chiu y Kuo (2010) al afirmar que "la investigación futura debe examinar cómo la metacognición social puede ser fomentada y aprovechada para mejorar el aprendizaje grupal" (p. 332).

Desde la perspectiva del Doctorado en Educación de la UPEL, esta investigación representa un aporte fundamental en la formación de investigadores de alto nivel capaces de desarrollar estudios desde visiones inter y transdisciplinarias que aborden la complejidad educativa. Específicamente la caracterización de procesos de metacognición social en contextos colaborativos de resolución de problemas matemáticos permite aproximaciones teóricas innovadoras que faciliten la interacción recíproca entre diferentes actores educativos. Este estudio contribuye al desarrollo de competencias para realizar y orientar en forma autónoma procesos académicos e investigativos vinculados con el estudio de la educación en el contexto de la sociedad del conocimiento, al proporcionar marcos conceptuales y metodológicos que pueden ser transferibles a otros campos disciplinares. De esta manera, la investigación fortalece la consolidación de la identidad educativa y la conciencia crítica necesaria para responder a las demandas de las políticas educativas contemporáneas en el país.

En síntesis, la presente investigación sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación se justifica desde múltiples perspectivas y se articula con tres objetivos clave del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: transformar los paradigmas educativos tradicionales, fortalecer la formación y calidad de los docentes, y fomentar la investigación generadora de saberes en cada uno de los niveles de la educación. Al ofrecer aportes teóricos, prácticos y metodológicos innovadores, este estudio puede contribuir significativamente al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Colombia.

CAPÍTULO II

CONTEXTO REFERENCIAL

LAS PIEZAS DEL TABLERO

En este capítulo se abordan los conceptos teóricos que sustentan la investigación, así como investigaciones previas sobre aspectos similares al tema a estudiar, y las leyes, normas o reglamentos que regulan los procedimientos y estudios a llevar a cabo, lo que conforma el marco teórico; el cual cumple varias funciones, tales como: contribuye a prevenir errores que se han vislumbrado en estudios anteriores y da pautas sobre cómo se debe elaborar la investigación. En tal sentido, el marco teórico aumenta el norte del estudio y guía al investigador para que haga hincapié en su problema y evitar salirse del problema objeto de estudio.

Antecedentes de la investigación

Cardona (2019) realizó un estudio en Pereira, Colombia, titulada 'mentes emergentes en la era digital: metacognición y prácticas de colaboración en redes de aprendizaje mediadas por las TIC'. El objetivo general consistió en llevar a cabo un análisis de los procesos metacognitivos que se relacionan con las prácticas colaborativas de los individuos involucrados en redes de aprendizaje mediadas por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con el fin de hacer visibles las dinámicas cognitivas emergentes en el contexto digital contemporáneo. La metodología adoptada se caracterizó por un enfoque mixto, que abarcó tres etapas: la recopilación de datos cuantitativos mediante análisis estadístico descriptivo, la recolección de información a través del análisis del discurso y la síntesis de las inferencias tanto cuantitativas como cualitativas.

Los resultados clave muestran que las redes de aprendizaje colaborativas con TIC se basan en el concepto de aprovechabilidad, las prácticas en trabajos colaborativos ayudan a entender las características relevantes para que la actividad colaborativa se dé en un ambiente propicio, y los procesos metacognitivos en la red colaborativa de aprendizaje mediada por TIC constan de cinco elementos interrelacionados. Este estudio

se vincula con la presente investigación al identificar un problema con la forma en que los individuos están usando la metacognición en actividades colaborativas, lo cual tiene una amplia conexión con los procesos metacognitivos a nivel social que se pretenden abordar.

Por otro lado, Puma (2020) llevó a cabo una investigación en Lima, Perú, denominada "Relación de estrategias metacognitivas y el desarrollo del rendimiento académico en estudiantes de la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, 2017". El objetivo fue evaluar la relación entre estrategias metacognitivas y rendimiento académico en estudiantes de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, 2017. Estudio correlacional con 61 estudiantes. Se usó la ficha técnica y el reporte de notas de los estudiantes, procesando datos con SPSS 23.

Los resultados más resaltantes mostraron que las estrategias metacognitivas se relacionan débilmente con el rendimiento académico, mostrando una leve conexión positiva entre ellas. Esta investigación se encuentra estrechamente vinculada con la investigación actual que se llevó a cabo, ya que plantea la idea de que ciertas tácticas de regulación metacognitiva tienen una conexión, aunque no del todo predecible, con el desempeño académico de los estudiantes. Esto sugiere que la aplicación de categorías de metacognición en contextos sociales podría acarrear una mejora notable en el rendimiento académico de los educandos.

Por otra parte, Carvajalino (2021) desarrolló un estudio titulado "La didáctica de la matemática del docente de educación básica primaria: aproximación teórica desde la metacognición" en Cesar, Colombia. El propósito fue crear un modelo teórico sobre la didáctica matemática desde la metacognición para docentes de educación primaria. La metodología fue cualitativa, con un enfoque introspectivo y método de teoría fundamentada, con informantes clave conformados por tres profesores de básica primaria y tres de matemática, utilizando entrevistas en profundidad. Los resultados más resaltantes evidenciaron que los docentes no tienen total claridad sobre el concepto de metacognición y mucho menos del alto impacto que genera el contexto social y familiar del alumno, considerando la resolución de problemas como una práctica constante que

da lugar al avance en elementos metacognitivos y facilita el aprendizaje autónomo. En este sentido, esta investigación se relaciona con el presente estudio porque busca utilizar la metacognición para que los educandos resuelvan problemas de manera reflexiva. Siendo un tema novedoso, se debe examinar y ahondar en él para hacer propuestas que se ajusten a las exigencias del contexto.

Además, Hurtado (2020) realizó una investigación denominada "Análisis cognitivo de tareas en la resolución de problemas matemáticos en Pruebas Saber Grado tercero" en Cali, Colombia en donde se analizaron las funciones cognitivas en la resolución de problemas matemáticos en 30 estudiantes de tercer grado y se empleó un estudio de casos y la metodología de análisis cognitivo de tareas (ACT). Los resultados indicaron que las tareas cognitivas, como la recolección de datos y el pensamiento lógico, destacan en el contraste de desempeño de los educandos.

Además, se encontró que un óptimo funcionamiento cognitivo está asociado a una adecuada interacción sociocultural y un eficaz acompañamiento escolar. Este estudio tiene relación con la investigación ya que sugiere que una correcta interacción sociocultural y mediación docente permiten al estudiante apropiarse del objeto matemático y resolver problemas.

Por otro lado, Papadopoulos y Iatridou (2021) realizaron una investigación en Grecia titulada "Collaborative mathematical problem solving: ¿How can students construct knowledge and interact productively?" (Resolución colaborativa de problemas matemáticos: ¿Cómo pueden los estudiantes construir conocimiento e interactuar productivamente?). El propósito fue analizar los procesos metacognitivos y las interacciones en la resolución colaborativa de problemas matemáticos en donde se utilizó un enfoque cualitativo, examinando las interacciones de 22 grupos de estudiantes de secundaria (13-14 años) mientras abordaban problemas matemáticos no rutinarios. La información se recolectó mediante videograbaciones, observaciones estructuradas y entrevistas post-actividad.

Los hallazgos más destacados revelaron que los grupos que implementaron de manera efectiva estrategias metacognitivas de manera colaborativa lograron obtener resultados significativamente superiores en su capacidad para resolver problemas de

manera efectiva. Se identificaron cuatro patrones de interacción metacognitiva social: planificación estratégica conjunta, monitoreo mutuo, evaluación crítica compartida y regulación recíproca del pensamiento. Los grupos que demostraron ser más efectivos destacaron por tener una notable frecuencia de momentos en los cuales los estudiantes participaban en la práctica de "pensar en voz alta".

Finalmente, en Chile, Aravena-Díaz et al. (2025) realizaron una investigación que caracteriza las estrategias metacognitivas y experiencias socioemocionales en estudiantes de educación primaria durante tareas de modelado matemático. Este estudio cualitativo de casos múltiples incluyó dos grupos de trabajo de 1° y 3° grado, observando en profundidad las estrategias metacognitivas activadas cuando los niños resuelven tareas mediante trabajo colaborativo grupal. Los hallazgos demostraron que los niños desde 1° grado son capaces de usar estrategias metacognitivas cuando resuelven problemas de modelado, especialmente mediante el trabajo colaborativo grupal en el cual la discusión entre pares ha sido fundamental para el refinamiento de habilidades metacognitivas. El análisis identificó que en 1° grado los estudiantes activaron principalmente estrategias de "proceder" en las primeras etapas del ciclo de modelado, mientras que en 3° grado activaron estrategias de planificación y monitoreo en fases específicas. Asimismo, se evidenció que el trabajo colaborativo grupal permite que los estudiantes regulen sus reacciones emocionales para persistir en la tarea y controlasen distracciones del equipo. Esta investigación contribuye significativamente al campo latinoamericano, confirmando que la metacognición social emerge desde edades tempranas y que el trabajo colaborativo es fundamental para su desarrollo en la resolución de problemas matemáticos.

Durante estos episodios, los participantes verbalizaban sus procesos de pensamiento y razonamiento, lo que facilitaba un ambiente propicio para la regulación colectiva y el intercambio de ideas entre ellos. Este análisis se relaciona de manera significativa con la investigación actual al ofrecer un marco actualizado que examina de qué manera los procesos metacognitivos sociales surgen y evolucionan dentro de los contextos en los que se llevan a cabo la resolución colaborativa de problemas

matemáticos. Además, este estudio proporciona categorías de análisis que resultan ser muy útiles y valiosas para la interpretación de la información en el contexto específico colombiano.

En resumen, los antecedentes que han sido presentados ponen de manifiesto la importancia significativa de la metacognición en el proceso educativo tanto de la enseñanza como del aprendizaje, así como también su conexión estrecha con el rendimiento académico de los estudiantes, la capacidad para resolver problemas de manera efectiva y las diversas interacciones socioculturales que se producen en el ámbito educativo. No obstante, es evidente y notable la importancia de profundizar en estudios que se centren en la metacognición desde un enfoque social. Esto implica examinar y explorar cómo este concepto afecta los procesos relacionados con el aprendizaje y contribuye al desarrollo de diversas habilidades en los estudiantes. La investigación que realizamos tiene como propósito principal cerrar esta brecha en el conocimiento existente, al mismo tiempo que se generan contribuciones innovadoras y relevantes en el ámbito educativo.

Bases teóricas

Para la ejecución de esta investigación, se tienen en cuenta algunas ópticas teóricas que se toman como base para argumentar la temática aquí propuesta, la necesidad de estudiarla y su alta relevancia en los procesos de aprendizaje. En consecuencia, se dan a conocer las diferentes teorías que se tienen presente para argumentar este trabajo de campo:

Resolución de problemas y su incidencia en el aprendizaje

Antes de abordar la resolución de problemas, es fundamental partir de la concepción de problema y su diferencia con ejercicio en donde según Pólya (1945), un problema es una situación que requiere una solución, pero no se visualiza de forma inmediata, mientras que un ejercicio se resuelve mediante la aplicación de un algoritmo o procedimiento rutinario. La resolución de problemas requiere análisis, razonamiento, toma de decisiones y pensamiento creativo.

La base teórica con relación a la resolución de problemas matemáticos se centra en la teoría de Schoenfeld (1992), el cual ofrece aspectos relevantes sobre la regulación

metacognitiva convirtiéndose en un elemento fundamental en dichos procesos de resolución. Schoenfeld (1992) propone cuatro categorías para la resolución de problemas: recursos (conocimientos previos), estrategias heurísticas (planteamientos generales), control (monitoreo constante) y sistema de creencias (ideas o percepciones acerca de la matemática).

Es importante hacer hincapié en la categoría de control, porque expresa como el estudiante supervisa y reorienta sus procesos al momento de solucionar una tarea. El alumno debe tener la habilidad para darse cuenta si la vía que seleccionó es la adecuada y poder dar un paso atrás e intentar resolver el problema usando otra estrategia (Barrantes, 2006).

Por otro lado, Azinian (1987) remarca que resolver problemas va articulado con diversas inteligencias, principalmente con la interacción social que permita su formulación, comprobación y cooperación. Esto se puede equiparar con la inteligencia interpersonal, que implica la capacidad de entender y relacionarse efectivamente con los demás.

Por su parte, Pólya (1945) reafirma que la conexión entre las matemáticas y el mundo real se realiza a través de las actividades de resolución de problemas contextualizados en situaciones reales. Riverón y Martín (2000) consideran que para entender un problema matemático se tendría que seguir los siguientes pasos: entender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y realizar un análisis retrospectivo de la resolución del problema.

Para Mayer (1990), la resolución de problemas es un proceso cognitivo que se encarga de transformar una situación a través de estrategias objetivas para la solución evidente del problema. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2006) señala que la resolución de problemas es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y podría convertirse en el principal eje organizador del currículo, ya que proporciona el contexto inmediato donde el quehacer matemático cobra sentido.

Schoenfeld (1992) afirma que la resolución de problemas no es solo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el

aprendizaje. Talledo (2020) señala que la resolución de problemas es uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas y una fuente de motivación para los alumnos, ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos.

Este estudio destaca la importancia de que el educando monitoree y evalúe el proceso al resolver el problema. Schoenfeld (1992) señala que es también conocimiento de sí mismo: la persona que está resolviendo el problema debe saber qué es capaz de hacer y conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante esas situaciones.

La metacognición y su incidencia en la resolución de problemas

Flavell (1979), menciona que “la metacognición ha sido definida como la habilidad para monitorear, evaluar y planificar nuestro propio aprendizaje” (p.906). Tamayo (2006) “identifica tres dimensiones centrales en el estudio de la metacognición: tipo de conocimiento, conciencia metacognitiva y regulación” (p.p275-306). Este punto es clave para la investigación, ya que busca que los alumnos comprendan los procesos cognitivos en la resolución compartida de problemas en números naturales.

Flavell (1979) define la metacognición como el conocimiento que la persona tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos, y hace referencia a la supervisión activa, a la consecuente regulación y organización de estos procesos. Baker (1991) expone que la metacognición implica dos componentes esenciales: el conocimiento sobre las capacidades cognitivas y la regulación de dichas capacidades. Burón (1996, p.10) plantea que “la metacognición es el conocimiento que tenemos de las operaciones mentales, qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan/interfieren su operatividad, etc.”. Carranza y Celaya (2004) afirman que “los procesos metacognitivos permiten al aprendiz saber qué y cuánto sabe (sensación de saber) y al mismo tiempo cómo poder aplicar hábilmente (transferencia) ese conocimiento en un contexto de realidad concreta” (pp.139-159).

Brown (1987) señala que un individuo para resolver problemas y para aprender debe poseer conocimientos, estrategias y capacidades de supervisión y autorregulación de los procesos y tareas que realiza. La autorregulación permite una planificación anticipada de acciones, el control y la supervisión de procesos, así como la evaluación de metas y productos. Santiago et al., (2014) consideran que la autorregulación es el

núcleo de diferentes procesos asociados al desarrollo de la capacidad metacognitiva y la relacionan a la posibilidad de alcanzar aprendizajes profundos.

Según Jacinto (2019) y Paradas et al. (2020), la metacognición es la capacidad que tienen las personas para autorregular su aprendizaje, es decir, tienen la habilidad para planificar cada una de las estrategias a utilizar para resolver una tarea, para luego ejecutarla, controlarla y evaluarla. Vélez y Ruíz (2021) consideran que es la consciencia que se logra sobre diversas actividades del aprendizaje y sus procesos y productos que se configuran en la mente. Arzola (2020) y Valenzuela (2019) plantean que la metacognición es un aspecto esencial para el fomento del aprendizaje y juega un rol significativo en el proceso de adquisición de habilidades cognitivas.

La metacognición admite que la apropiación del conocimiento sea proporcionada de manera pensada, siendo este aprehendido y puesto en consideración ante situaciones en las que sea necesario. Tamayo y Cadavid (2017) sostienen que la metacognición es relevante para la educación porque orienta aprendizajes profundos y tiene gran influencia sobre el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Considerando los aportes teóricos citados anteriormente, esta investigación reconoce que la metacognición, más allá de su manifestación individual, adquiere una dimensión social de gran relevancia cuando se desarrolla en contextos de resolución colaborativa de problemas. Específicamente, cuando estudiantes de sexto grado trabajan conjuntamente en la resolución de problemas de potenciación en números naturales, emergen procesos metacognitivos compartidos donde cada miembro del grupo no solo monitorea, evalúa y regula sus propios procesos cognitivos, sino que participa activamente en la regulación mutua de estrategias y formas de pensar del colectivo. Esta perspectiva de metacognición social amplía las definiciones clásicas de Flavell (1979) y Baker (1991), permitiendo comprender cómo la supervisión activa y la autorregulación según Brown (1987) y Santiago et al. (2014) trascienden el nivel individual para convertirse en procesos de regulación compartida que potencian simultáneamente tanto el pensamiento crítico como la capacidad de resolución de problemas a nivel grupal.

La regulación metacognitiva en el aprendizaje

Según Schraw (1998), “la regulación metacognitiva ayuda al estudiante a controlar su aprendizaje y se relaciona con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje. Mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. También se supone un incremento en el aprendizaje cuando la regulación metacognitiva se incluye como parte de la enseñanza” (pp.113-125).

Brown (1987) señala que la regulación de los procesos cognitivos está mediada por tres procesos cognitivos esenciales: planeación, monitoreo y evaluación. Tamayo (2006) explica que la planeación implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento antes de realizar la tarea; el monitoreo se refiere a la posibilidad de comprender y modificar la ejecución de la tarea en el momento de realizarla; y la evaluación, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz y evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.

Es fundamental señalar que el proceso de regulación metacognitiva en la resolución de problemas relacionados con la potenciación en el conjunto de los números naturales se examina desde las etapas de planificación, monitoreo y evaluación, lo cual contribuye al aprendizaje de los estudiantes en este ámbito.

Según Pérez (2020) y Orrego y Agudelo (2019), la regulación metacognitiva son aquellas técnicas que ayudan al estudiante a controlar su proceso de aprendizaje y se relacionan con las actividades realizadas antes, durante y después de la ejecución de una tarea. Bernal y Castaño (2021) señalan que la regulación metacognitiva desarrolla en los estudiantes las habilidades metacognitivas de planeación, monitoreo y evaluación que son importantes predictores del aprendizaje. Quintero (2021) resalta que las habilidades de regulación metacognitiva le permiten al estudiante validar, mejorar o reevaluar la forma en que aprende o resuelve un problema, dando lugar a un aprendizaje más profundo. Hurtado (2019) describe que, para usar en el aula la regulación metacognitiva, el docente debe conocer el contexto y las habilidades de los estudiantes, y aplicar distintas tareas para identificar las dificultades e intervenir de forma adecuada.

Martínez et al. (2022) consideran que la regulación metacognitiva permite que el estudiante utilice la planificación, ejecución y control de estrategias metacognitivas, dando lugar a la obtención de aprendizajes de mayor calidad. Mediante la regulación metacognitiva, el estudiante adquiere competencias que le permiten formular un plan de acción, supervisar la implementación de cada etapa, realizar modificaciones durante el proceso y evaluar la ejecución de las tareas, verificando la coherencia de los resultados con la actividad llevada a cabo.

Metacognición social y el proceso de aprendizaje

Desde el punto de vista de Pérez y González (2020), “la metacognición social implica un nivel mutuo de conciencia y regulación metacognitiva sobre los procesos cognitivos de todos los miembros del grupo durante la resolución de la actividad” (p.385). Esto concuerda con lo expuesto por Castellano (2019), quien señala que la metacognición social se origina cuando de forma cooperativa se comparten propósitos de aprendizaje y se regula grupalmente por medio de la correlación, comprensión y reflexión compartida de las tareas y resultados obtenidos.

Caballero (2018) destaca que la metacognición, con todas sus fases de autocontrol y autoevaluación, es la que incide en mejorar la calidad del aprendizaje y la producción. Savery y Duffy (1996) argumentan que el aprendizaje colaborativo facilita que los miembros del grupo evalúen su propio conocimiento y examinen la comprensión de sus compañeros, promoviendo así el enriquecimiento mutuo.

Bellomo (2018) define que “la colaboración metacognitiva se refiere al momento en que un equipo de trabajo pone en marcha procesos de pensamiento sobre cómo ejecutan la información, trabajan sobre problemas y cómo se sienten en relación con el trabajo colaborativo”. De acuerdo con Pérez (2023), la metacognición social resulta relevante en las aulas porque los estudiantes desarrollan una vigilancia conjunta durante la construcción de explicaciones colaborativas, Por medio de esta monitorización mutua, comparten saberes de manera reflexiva, identifican formas de razonamiento problemáticas planifican alternativas y evalúan continuamente sus avances.

Pacheco (2019) resalta que existen diferencias notorias entre el comportamiento de los estudiantes en su proceso de aprendizaje cuando hacen uso de la metacognición

de forma individual en comparación con los realizados a nivel colectivo. Esto se torna atractivo para estudiar sobre los procesos de la metacognición social. Vélez y Ruíz (2020) expresan que la interacción social de los estudiantes en el aula aporta al profesor información útil para identificar el estado y las formas en que aprenden determinados objetos de estudio.

Adicional, Pérez y González (2020) afirman que “la metacognición social corresponde a una regulación interpersonal, donde la actividad se regula de forma colectiva, permitiendo una gestión compartida por todos los miembros del grupo con miras al cumplimiento de unos objetivos, planes y estrategias negociadas” (p.390). A través de la metacognición social, el estudiante tiene la oportunidad de dialogar permanentemente con su equipo para definir estrategias, verbalizar saberes, visualizar errores u obstáculos, superarlos de forma cooperativa y comprobar si las maneras se dieron correctamente para la actividad propuesta o si se deben reajustar.

Trabajo colaborativo en matemáticas

El trabajo colaborativo en matemáticas es un enfoque que promueve la comunicación entre alumnos para resolver problemas y cimentar conocimientos de forma colectiva, definido por Johnson y Johnson (1999) como "el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación" (p. 5). En el contexto de las matemáticas, el trabajo colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas, estrategias y recursos para enfrentar desafíos y desarrollar habilidades de razonamiento y resolución de problemas (Goos, Galbraith y Renshaw, 2002).

El trabajo colaborativo en matemáticas se basa en la teoría del constructivismo social de Vygotsky (1978), que enfatiza la importancia de la interacción social en el aprendizaje. Vygotsky postula que el aprendizaje ocurre dentro de un marco colaborativo, y que los estudiantes pueden alcanzar niveles más altos de comprensión y habilidades de resolución de problemas cuando se dedican a los esfuerzos colectivos con sus compañeros. En este sentido, el trabajo colaborativo en matemáticas permite a los estudiantes compartir y discutir ideas, estrategias y soluciones, lo que conduce a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos (Webb y Palincsar, 1996).

Además, el trabajo colaborativo en matemáticas fomenta el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, como la escucha activa, la expresión clara de ideas, la argumentación y la negociación de significados (Sfard, 2008). Estas habilidades son esenciales para el aprendizaje de las matemáticas, ya que permiten a los estudiantes articular su pensamiento, justificar sus razonamientos y construir una comprensión compartida de los conceptos y procedimientos matemáticos (NCTM, 2000).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el trabajo colaborativo en matemáticas no siempre es efectivo por sí solo. Para que el trabajo colaborativo sea exitoso, es necesario que los estudiantes tengan roles y responsabilidades claras, que exista una interdependencia positiva entre los miembros del grupo y que se promueva la responsabilidad individual (Johnson y Johnson, 1999). Además, el docente debe diseñar tareas y problemas desafiantes que requieran la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes, y debe brindar apoyo y retroalimentación durante el proceso de aprendizaje (Hmelo-Silver, 2004).

En resumen, el trabajo colaborativo en matemáticas es un enfoque que propicia el contacto interpersonal, el dialogo y el desarrollo compartido de conocimientos. Este enfoque se basa en la teoría social constructivista y posee el potencial para cultivar el razonamiento, la resolución de problemas y las habilidades de comunicación entre los estudiantes. Sin embargo, para que el trabajo colaborativo sea efectivo, es necesario considerar factores como la estructura del grupo, la naturaleza de las tareas y el apoyo del docente. La metacognición grupal en matemáticas también dependerá de la disposición de los nexos sociales y los vínculos durante el trabajo en grupo.

Diálogo entre perspectivas teóricas sobre la metacognición social

La metacognición social ha sido examinada desde diversas perspectivas teóricas, las cuales evidencian tanto convergencias como divergencias notables. Flavell (1979) y Brown (1987) sientan las bases de la comprensión de los procesos metacognitivos desde una perspectiva individual, mientras que autores como Goos et al. (2002) y Volet et al. (2009) expanden esta comprensión hacia la dimensión social del proceso. Esta evolución teórica refleja un cambio paradigmático en la comprensión de los procesos

metacognitivos, transitando desde una visión centrada en el individuo hacia una perspectiva que reconoce la naturaleza inherentemente social del aprendizaje.

Es particularmente interesante el contraste entre la postura de Schoenfeld (1992), quien enfatiza el rol del control metacognitivo individual en la resolución de problemas matemáticos, y la visión de Kramarski y Mevarech (2003), quienes argumentan que estos procesos son fundamentalmente sociales y se desarrollan a través de la interacción. Esta aparente rigidez entre el aspecto particular y mutuo se resuelve en el trabajo de Pérez y González (2020), quienes proponen un modelo integrador donde los procesos individuales y sociales se entrelazan y potencian mutuamente.

Debates contemporáneos y tensiones teóricas

Un debate central en el campo concierne a la naturaleza misma de la metacognición social. Mientras que algunos autores como Castellano (2019) la conceptualizan como una extensión natural de los procesos metacognitivos individuales, otros como Bellomo (2018) la consideran un fenómeno cualitativamente distinto que emerge de la interacción grupal. Esta discusión tiene implicaciones significativas para la práctica educativa, ya que apoya en cómo se diseñan las intervenciones pedagógicas para promover el desarrollo metacognitivo en contextos colaborativos.

Integración de perspectivas teóricas

La siguiente tabla sintetiza las principales perspectivas teóricas y sus contribuciones a al entendimiento de la metacognición social:

Tabla 1

Principales perspectivas teóricas (Pacheco, 2025)

Autor(es)	Perspectiva Teórica	Contribuciones Clave	Limitaciones
Flavell (1979)	Individual-Cognitiva	Fundamentos conceptuales de la metacognición	Enfoque limitado a procesos individuales
Schoenfeld (1992)	Resolución de Problemas	Marco para análisis de control metacognitivo	Énfasis en aspectos individuales
Goos et al. (2002)	Sociocultural	Metacognición como proceso distribuido	Menor atención a procesos individuales
Pérez y González (2020)	Integradora	Síntesis de procesos individuales y sociales	En desarrollo empírico

Tendencias emergentes en la investigación

Las investigaciones recientes revelan nuevas direcciones en el estudio de la metacognición social. Autores como Chiu y Kuo (2010) están explorando cómo las tecnologías digitales pueden mediar y potenciar los procesos metacognitivos sociales. Por otro lado, investigadores como Iiskala et al. (2011) están profundizando en la comprensión de cómo los factores culturales y contextuales apoyan en el desarrollo de la metacognición social.

Implicaciones para el presente estudio

Este análisis de las diversas perspectivas teóricas y los debates relacionados proporciona un contexto más amplio para situar la presente investigación sobre metacognición social. La adopción de un enfoque integral que reconoce tanto los aspectos individuales como los sociales de la metacognición ofrece un marco teórico sólido para examinar el desarrollo y la aplicación de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes en contextos colaborativos de resolución de problemas matemáticos.

Fase actualizada y orientaciones de estudios en Metacognición Social

La metacognición social ha avanzado notablemente en la última década, especialmente en la enseñanza de las matemáticas. Los estudios recientes han evolucionado de descriptivos a enfoques integrales que abarcan aspectos cognitivos, sociales y emocionales. Los hallazgos actuales sugieren que la metacognición social además de facilitar la comprensión de los saberes matemático también promueve la construcción de capacidades de interacción y comunicativas esenciales. En el contexto latinoamericano, estudios como los de Carvajalino (2021) y Hurtado (2020) han comenzado a documentar las particularidades de la metacognición social en entornos educativos locales, señalando la importancia de considerar factores culturales y contextuales específicos.

Las tendencias actuales en la investigación sobre metacognición social reflejan una evolución significativa en múltiples dimensiones. La integración tecnológica emerge como un área de particular interés, con investigadores explorando el uso de herramientas digitales para facilitar la colaboración y analizando las interacciones metacognitivas en entornos virtuales. Paralelamente, se observa un creciente énfasis en la equidad, con

estudios que consideran aspectos socioculturales en el desarrollo metacognitivo y adaptan estrategias para diferentes contextos socioeconómicos. Las perspectivas multidimensionales también han ganado prominencia, integrando aspectos emocionales y motivacionales en la evaluación de las acciones metacognitivas sociales.

Debates teóricos y desafíos contemporáneos

Las deliberaciones que se dan hoy por hoy en los estudios realizados sobre la metacognición social se centran en aspectos fundamentales que cuestionan la naturaleza misma del fenómeno. Una discusión central gira en torno a si la metacognición social debe entenderse como una mera extensión de la metacognición individual o como un fenómeno cualitativamente distinto. Este debate tiene implicaciones significativas en los trabajos de campo y en el quehacer pedagógico del docente, contribuyendo en cómo se diseñan y evalúan las intervenciones pedagógicas. Los desafíos en la comprensión y evaluación de los procesos metacognitivos sociales constituyen otro foco de debate importante, con investigadores buscando desarrollar instrumentos más precisos y culturalmente sensibles.

La implementación pedagógica de estrategias para promover la metacognición social también genera discusiones importantes en la comunidad académica. Los investigadores debaten sobre el balance óptimo entre estructura y autonomía en las actividades grupales, así como sobre el rol más efectivo que debe asumir el docente en el desarrollo metacognitivo social de sus estudiantes. Estas discusiones se entrelazan con consideraciones prácticas sobre cómo implementar efectivamente estas estrategias en diversos contextos educativos.

Vacíos y oportunidades en la investigación

El análisis de la literatura existente revela varios vacíos significativos que requieren atención investigativa. En el ámbito metodológico, se evidencia una escasez de estudios longitudinales que examinen el desarrollo de la metacognición social a lo largo del tiempo, así como una limitada investigación sobre la transferencia de habilidades metacognitivas entre diferentes contextos. Los vacíos teóricos incluyen una comprensión limitada de la interacción entre factores individuales y sociales en el

desarrollo metacognitivo, y la necesidad de marcos teóricos más integrativos que puedan explicar la complejidad de estos procesos.

En el contexto latinoamericano, la investigación sobre metacognición social en entornos educativos específicos sigue siendo limitada. Esta brecha es particularmente notable en lo que respecta a estudios en contextos socioeconómicamente diversos y a la atención a factores culturales específicos. En el ámbito práctico, existe una necesidad apremiante de desarrollar guías y recursos que ayuden a los educadores a usar de manera óptima las técnicas de metacognición social en sus aulas, así como de investigar la sostenibilidad de las intervenciones a largo plazo.

La identificación de estos vacíos guía futuras investigaciones y resalta la relevancia del estudio actual. Además, justifica la necesidad de desarrollar aproximaciones teóricas y metodológicas que aborden estas brechas en el conocimiento actual sobre la metacognición social en la comprensión de los saberes matemático, particularmente en el escenario específico del sistema educativo en Colombia.

Bases legales

La investigación actual buscará mejorar la calidad en la enseñanza de matemáticas en Colombia mediante la comprensión de lo que sucede a nivel metacognitivo en la mente de los estudiantes y cómo estos lo exteriorizan cuando resuelven problemas matemáticos de forma colectiva. En este sentido, el marco legal se fundamenta en el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos que establece que "toda persona tiene derecho a la educación" (Naciones Unidas, 1948, p. 54). Además, esta tesis se circunscribe en línea con el marco legal colombiano, que es el país en el cual se desarrolla la investigación, reafirmando los principios trazados en la constitución política de Colombia (1991), la cual expone en su artículo 67 que, "la educación es un derecho de cada persona y un servicio público que tiene una función social de facilitar el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura" (p.p.15-16).

Asimismo, este estudio sigue los fundamentos propuestos por el MEN (2017) en el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, que señala la necesidad de impulsar una educación de calidad mediante un desarrollo integral de las dimensiones cognitiva,

afectiva, social, comunicativa y práctica de los colombianos y de la sociedad como un todo. Además, según el MEN (1998), la resolución de problemas tiene un papel fundamental en la educación matemática:

En diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, sino que debe permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos (MEN, 2006; Schoenfeld, 1992).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

LA BRÚJULA METODOLÓGICA

En esta sección se expone el marco metodológico que se utilizó para cumplir con los propósitos de esta investigación. Se presentarán el paradigma, enfoque, diseño metodológico, escenario de estudio, informantes clave, técnicas e instrumentos de recolección de la información, así como el método de análisis empleado. Asimismo, se abordarán los fundamentos del rigor científico, incluyendo credibilidad, transferibilidad, dependencia y conformabilidad, así como los aspectos éticos y bioéticos que orientaron la investigación sobre la metacognición social de estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas relacionados con la potenciación dentro del conjunto de los números naturales.

Paradigma de la investigación

La corriente de pensamiento que fundamenta esta investigación es el interpretativo, también conocido como naturalista o constructivista. Según Lincoln y Guba (2000), este paradigma busca comprender e interpretar la realidad, los significados y las intenciones de las personas que la construyen. Aquí se parte de la premisa que el conocimiento nace de la interacción entre quien investiga y los sujetos investigados, fruto de la interacción y la vivencia en un contexto específico.

Este paradigma es idóneo para la presente investigación porque permitió comprender en profundidad cómo los estudiantes de sexto grado utilizan procesos de metacognición social al resolver problemas matemáticos de potenciación, desde su propia perspectiva y en su ambiente natural de aprendizaje. Las bases del paradigma interpretativo son:

- a) **Fundamentación ontológica:** Se concibe la realidad como dinámica, múltiple y construida por los significados que les otorgan las personas (Sandín, 2003). Desde esta perspectiva, la ontología de la presente investigación se inscribe en un enfoque constructivista donde la realidad no es un hecho objetivo e inmutable,

sino una construcción intersubjetiva que emerge de las interacciones sociales y culturales de los individuos. En este sentido, la metacognición social, entendida como el conocimiento y regulación conjunta de procesos cognitivos en contextos colaborativos y constituye una realidad que solo puede ser comprendida a través de los significados, percepciones e interpretaciones que los estudiantes construyen durante la resolución de problemas de potenciación.

Esta investigación reconoce que las estrategias de metacognición social no son entidades predeterminadas o universales, sino manifestaciones dinámicas y contextuales que se generan, negocian y reconstruyen constantemente en la interacción entre pares. Así, la realidad del fenómeno estudiado reside en cómo los estudiantes conjuntamente interpretan la tarea matemática, se comunican sus procesos de pensamiento, se cuestionan mutuamente y ajustan sus estrategias de resolución. Por tanto, esta fundamentación ontológica justifica el uso de metodologías cualitativas y el análisis inductivo que permite acceder a esas construcciones de significado emergentes en el contexto natural del aula.

- b) **Fundamentación epistemológica:** Existe una relación mutua y dialéctica entre quien investiga y lo que se estudia. El conocimiento surge de la interacción y el consenso entre ellos (Gurdián, 2007). Esta perspectiva epistemológica se fundamenta en el paradigma interpretativo donde el investigador no es un observador neutral y desapegado, sino un participante activo en la construcción del conocimiento sobre el fenómeno estudiado.

En el contexto específico de esta investigación, la relación entre el investigador y los estudiantes que resuelven problemas de forma colaborativa genera una dinámica donde el conocimiento sobre la metacognición social no preexiste de manera independiente, sino que emerge precisamente de esa interacción. La presencia activa del investigador en el aula permite captar sutilezas en la comunicación entre estudiantes como gestos, silencios significativos, reformulaciones de ideas, conflictos cognitivos— que serían completamente invisibles desde una posición externa o mediante instrumentos estandarizados

alejados del contexto. Estas microinteracciones constituyen los hallazgos fundamentales para comprender cómo los estudiantes regulan conjuntamente sus procesos cognitivos.

Asimismo, esta interrelación epistemológica posibilita que el significado de los procesos metacognitivos se construya de manera conjunta a través del diálogo permanente entre el investigador y los participantes. La observación participante, más allá de ser una técnica de recolección de información, se convierte en un proceso de co-construcción de conocimiento donde las interpretaciones del investigador se enriquecen con las perspectivas de los estudiantes, generando un entendimiento más profundo y contextualizado del fenómeno. Esta dinámica refuerza la pertinencia de una perspectiva epistemológica interpretativa en la investigación sobre metacognición social, pues reconoce que los procesos de pensamiento colaborativo solo pueden ser verdaderamente comprendidos desde dentro, participando en las prácticas educativas reales donde estos emergen.

- c) **Fundamentación axiológica:** La investigación refleja inevitablemente los valores del investigador y los participantes, los cuales deben ser explícitos y reflexivos en el proceso de interpretación (Guba y Lincoln, 2002). Reconocer esta dimensión axiológica es fundamental en investigación cualitativa, pues implica asumir que ninguna investigación es de valores neutral; por el contrario, los valores orientan las decisiones metodológicas, la selección de participantes, las preguntas formuladas y, especialmente, la interpretación de los hallazgos.

En esta investigación, los valores que fundamentan el proceso son la colaboración, el respeto y el compromiso con la excelencia educativa. El valor de la **colaboración** se manifiesta en la convicción de que el aprendizaje matemático es un proceso social donde el diálogo entre pares enriquece la comprensión individual. Esto justifica el enfoque en la metacognición social y la decisión de estudiar a estudiantes resolviendo problemas colaborativamente, rechazando perspectivas que enfatizan exclusivamente el pensamiento individual. El valor del **respeto** guía la relación con los participantes, garantizando que sus voces,

interpretaciones y experiencias sean consideradas como fuentes legítimas de conocimiento, no como meros objetos de estudio. Finalmente, el **compromiso** refleja la responsabilidad ética con las instituciones educativas y los estudiantes participantes, asumiendo que esta investigación contribuye a mejorar las prácticas pedagógicas en matemáticas y a potenciar procesos metacognitivos que fortalezcan la autonomía intelectual de los aprendices.

Esta reflexividad axiológica permite que el investigador se posicione críticamente ante sus propios sesgos y valores, facilitando una interpretación más honesta y confiable de la información. Asimismo, explicitar estos valores en la fundamentación de la investigación fortalece la credibilidad del estudio, permitiendo que lectores y pares académicos comprendan desde qué postura ética y valorativa se ha construido el conocimiento sobre la metacognición social en la resolución de problemas matemáticos.

- d) **Fundamentación teleológica:** Toda investigación persigue propósitos y fines específicos que orientan su desarrollo y significado (Guba y Lincoln, 2002). En esta investigación, la dimensión teleológica se articula en torno a propósitos transformadores que van más allá del conocimiento académico, buscando impacto real en las prácticas educativas y en la vida de los estudiantes.

La finalidad última de esta investigación es emancipadora: busca que los estudiantes desarrollen mayor conciencia sobre sus procesos cognitivos colaborativos, lo que eventualmente les permitirá autorregularse de manera más efectiva en contextos de resolución de problemas matemáticos. De manera complementaria, se persigue que los docentes comprendan profundamente cómo operan los procesos metacognitivos en la interacción entre estudiantes, para así diseñar intervenciones pedagógicas más pertinentes, inclusivas y contextualizadas. En última instancia, esta investigación aspira a contribuir a la construcción de una educación matemática más humanista y participativa, donde la metacognición social sea reconocida como un factor determinante en el aprendizaje significativo y duradero.

Esta orientación teleológica posiciona la investigación no como una indagación desinteresada, sino como un acto comprometido con la mejora educativa. Reconocer explícitamente estos propósitos finales permite que la investigación asuma su responsabilidad social y académica, orientando todas las decisiones metodológicas hacia la consecución de estos fines transformadores.

Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación es cualitativo, ya que se orienta a comprender los fenómenos explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto (Hernández y Mendoza, 2018). Se buscó obtener información sobre las estrategias de metacognición social de los educandos a través de observación y entrevistas, para luego analizarlas inductivamente y desarrollar una interpretación teórica.

La investigación cualitativa, según Flick (2012), tiene como rasgos esenciales:

- a) Buscar conocer las experticias, los vínculos sociales y la documentación en su entorno originario.
- b) Enfatiza las perspectivas y prácticas diarias de los participantes en la investigación.
- c) Utiliza los textos como evidencia empírica, para no usar datos cuantitativos.
- d) Estudia un número pequeño de casos o ejemplos significativos, no un gran número de participantes clave.
- e) Utiliza un enfoque hermenéutico para analizar e interpretar la información.

Este enfoque permitió entender la metacognición social en el desarrollo de problemas matemáticos desde la experiencia de los educandos. La naturaleza cualitativa resulta idónea para este estudio pues captura la complejidad de las interacciones grupales, accede a las precepciones estudiantiles sobre sus estrategias colaborativas, identifica patrones emergentes en el desarrollo metacognitivo y considera los factores contextuales específicos de las instituciones educativas del suroccidente de Barranquilla. Adicionalmente, este enfoque documenta la evolución de las dinámicas grupales desde la resistencia inicial hasta la consolidación de prácticas metacognitivas compartidas, proporcionando una visión integral del fenómeno estudiado.

Diseño de investigación

El diseño es el de teoría fundamentada, donde Strauss y Corbin (2002), expresan que constituyen un método para construir conocimiento dados los hallazgos se sistematizan y analizan rigurosamente. En otras palabras, es una línea de acción en la cual a partir de la información recolectada puedan llegar a la conceptualización. Si bien existe una convergencia entre la teoría fundamentada y otros acercamientos de estudios cualitativos su principal diferencia es que esta se focaliza en la construcción del conocimiento.

Por otro lado, la teoría fundamentada utiliza el método comparativo continuo, el cual combina la codificación abierta de categorías con una contrastación paralela de cada uno de los acontecimientos sociales observados (Glaser y Strauss, 1967). Además, conforme se documenten y tipifiquen los hechos comparándolos constantemente, se refinan las categorías, sus propiedades, relaciones e interrelaciones, generando teoría de forma sistemática e integrada.

Strauss y Corbin (2002) enfatizan que la construcción de teoría fundamentada no termina con el análisis inicial de la información. Un componente crucial es la validación de resultados emergentes con los participantes o informantes clave. Esta validación cumple la función de confirmar si las categorías y relaciones teóricas emergentes realmente reflejan las experiencias vividas de los actores. Mediante diálogos reflexivos con informantes, el investigador puede identificar interpretaciones que requieren matización, aspectos omitidos en el análisis inicial, y enriquecimientos conceptuales que hacen la teoría más realista y contextualmente sensible.

Este diseño es idóneo para investigar la metacognición social en la resolución de problemas matemáticos, ya que aportó análisis y teoría sobre este fenómeno poco explorado a partir de información de trabajo de campo con estudiantes.

Escenario de investigación

El estudio se realizó en cuatro instituciones educativas públicas en Barranquilla, Colombia. Estas son: Institución Educativa Distrital (IED) Javier Sánchez, IED Inocencio Chincá, IED Salvador Entregas e IED David Sánchez Juliao. Estas instituciones se encuentran en los barrios Pumarejo, Los Andes, El Carmen y Buena Esperanza

respectivamente, que corresponden a estratos socioeconómicos 1 y 2. Gran parte de sus estudiantes provienen de sectores aledaños como El Bosque, Las Gardenias, Las Malvinas y Rebolo. Algunos pertenecen a comunidades afrodescendientes. En general, son poblaciones estudiantiles de escasos recursos que asisten a estas escuelas públicas buscando acceso a educación gratuita y de calidad.

Se seleccionaron estas instituciones por su ubicación en contextos socioeconómicos similares y por la apertura de sus directivas y docentes para colaborar con el estudio. Se considera que esta diversidad de escenarios permitió acceder a realidades educativas representativas de la localidad.

Informantes clave

Los participantes clave en este estudio consistieron en estudiantes y docentes de sexto grado de las cuatro instituciones educativas seleccionadas. Los estudiantes participantes presentaron edades comprendidas entre 11 y 13 años, lo que les permitió ofrecer información relevante acerca de los procesos de metacognición social en la resolución de problemas matemáticos. La selección siguió una lógica de muestreo teórico (Glaser y Strauss, 1967), donde se estimó contar con 2 a 3 estudiantes por institución, aunque la cantidad final se determinó por saturación teórica (Strauss y Corbin, 2002). Los participantes se seleccionaron mediante recomendación de los docentes de matemáticas, considerando su nivel de participación, capacidad reflexiva y disposición para compartir experiencias. Se buscó diversidad en género y desempeño académico para asegurar unos informantes claves representativos.

Por otra parte, participaron los docentes de matemáticas a cargo del grado sexto en las instituciones seleccionadas. Se contó con un docente por institución, es decir, con cuatro docentes en total. Su selección se realizó de manera intencional, considerando su práctica docente en matemática en sexto grado, su interés en la temática del estudio y su disposición para participar voluntariamente. Los docentes aportaron información valiosa sobre las estrategias que emplean para promover procesos metacognitivos sociales en sus estudiantes al abordar problemas de potenciación, así como sus percepciones sobre las dinámicas de trabajo colaborativo que se generan en el aula.

Tanto los estudiantes como los docentes participantes se seleccionaron progresivamente durante el trabajo de campo, siguiendo las pistas que emergieron del análisis simultáneo de la información. Sus perspectivas y experiencias fueron clave para entender la metacognición social en la resolución conjunta de problemas matemáticos en la escuela. Los 11 informantes clave participaron en dos momentos investigativos diferenciados, en el momento 1, en observaciones participantes y entrevistas en profundidad, durante la fase de la búsqueda de la información y en el momento 2, en sesiones de socialización y validación de hallazgos, lo cual fortalece la validez interna de la investigación al permitir que los mismos participantes reflexionen sobre los hallazgos emergentes del análisis de la información recopilados en el momento 1.

Tabla 2

Resumen de escenarios e informantes claves (Pacheco, 2025)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	BARRIO	ESTRATO SOCIOECONÓMICO	ESTUDIANTES PARTICIPANTES (EIDADES 11-13 AÑOS)	DOCENTE DE MATEMÁTICAS (GRADO 6°)
IED Javier Sánchez	Pumarejo	1 y 2	2	1
IED Inocencio Chincá	Los Andes	1 y 2	1	1
IED Salvador Entregas	El Carmen	1 y 2	2	1
IED David Sánchez Juliao	Buena Esperanza	1 y 2	2	1
TOTAL	-----	-----	7	4

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se utilizaron dos técnicas cualitativas complementarias: observación participante y entrevista en profundidad, para recopilar información exhaustiva sobre los procesos metacognitivos sociales de los educandos. La combinación de estas técnicas permitió

triangulación metodológica, enriqueciendo la comprensión del fenómeno estudiado desde múltiples perspectivas y fuentes de información.

Observación participante

La observación participante permitió al investigador involucrarse directamente en las actividades cotidianas del aula de matemáticas, estableciendo un contacto cercano con los estudiantes y docentes para comprender su realidad en contexto. Esta técnica resultó particularmente pertinente para captar las sutilezas de la interacción social y los procesos metacognitivos que emergen naturalmente durante la resolución colaborativa de problemas.

El investigador asistió a las clases de matemáticas en las cuatro instituciones educativas participantes localizadas en el suroccidente de Barranquilla, Colombia. Los escenarios de observación fueron aulas de sexto grado durante sesiones regulares de resolución de problemas de potenciación en el conjunto de números naturales. Se realizaron 4 sesiones de observación participante (una por institución), cada una con una duración de 45 a 50 minutos. Las sesiones se programaron junto a los docentes titulares y se realizaron en horarios de clase establecidos institucionalmente, garantizando que los estudiantes trabajaban en su contexto natural sin alteraciones externas.

Para la recolección de la información se implementaron dos acciones complementarias. Primero, se tomaron fotografías para capturar la interacción completa de las sesiones, lo cual permitió registrar íntegramente los gestos, dinámicas de grupo y momentos de reflexión compartida. Segundo, se utilizó una guía estructurada de observación participante diseñada específicamente para esta investigación. Esta guía de observación contenía 12 dimensiones clave de análisis: identificación de estrategias de resolución dialogadas, monitoreo mutuo entre pares, evaluación conjunta de resultados, intervenciones docentes para andamiar procesos metacognitivos, mecanismos de regulación compartida, manifestaciones de conflicto cognitivo y su resolución, turnos de habla y distribución de participación, explicaciones y justificaciones compartidas, procesos de corrección entre pares, y emergencia de acuerdos o consensos. La guía funcionó como referente estructural permitiendo sistematizar la observación, aunque sin limitar la capacidad de captar lo emergente e inesperado.

Por último, se mantuvo un diario de campo de formato abierto en el cual el investigador registró narrativa y reflexivamente: las situaciones observadas con descripción densa del contexto, las percepciones e interpretaciones emergentes del investigador sobre los procesos metacognitivos, notas metodológicas relevantes sobre el proceso de observación, preguntas que surgían durante la observación y reflexiones posteriores sobre implicaciones teóricas. Este diario de campo constituyó tanto un instrumento de recolección como de reflexión epistemológica sobre el proceso investigativo.

Durante todas las sesiones, el investigador asumió un rol de observador participante con mínima interferencia. Se posicionó físicamente en el aula de manera que pudiera captar las interacciones sin bloquear la visión de la cámara, e interactuó ocasionalmente con los actores únicamente para aclarar dudas sobre procesos específicos o profundizar en aspectos específicos cuando era pertinente, siempre sin dirigir o influenciar el curso de las soluciones. Esta posición permitió recopilar información auténtica que reflejara la dinámica natural del aula sin alteraciones significativas.

Entrevista en profundidad

La entrevista en profundidad permitió obtener información detallada, contextualizada y reflexiva sobre las perspectivas, experiencias y significados que estudiantes y docentes atribuyen a los procesos de metacognición social vivenciados en la resolución de problemas matemáticos (Taylor y Bogdan, 1987). Esta técnica complementó la observación al permitir acceder a procesos internos, motivaciones y reflexiones que no son directamente observables.

Entrevistas con estudiantes: Se realizaron 7 entrevistas individuales con estudiantes de sexto grado. Los informantes clave fueron seleccionados mediante observación previa, identificando estudiantes que demostraban participación activa en procesos colaborativos durante las sesiones observadas. Los espacios de realización fueron acordados previamente dentro de cada institución educativa, buscando ambientes tranquilos (como salas de recursos, cubículos de atención) que permitieran una conversación fluida, confidencial y libre de distracciones.

Las entrevistas con estudiantes tuvieron una duración aproximada de 30 minutos cada una. Se utilizó una guía temática flexible de 15 preguntas orientadoras que exploraban: percepciones sobre estrategias metacognitivas empleadas en trabajo colaborativo, dinámicas de interacción percibidas con los pares, roles específicos que asumió en el grupo, dificultades enfrentadas durante la resolución de problemas, aprendizajes logrados, procesos de autorregulación experimentados, y reflexiones sobre cómo el trabajo en grupo influyó en su comprensión matemática. Las preguntas se orientaron a comprender cómo los estudiantes experimentaban y significaban sus propios procesos cognitivos en contexto colaborativo.

Se obtuvo un total de 7 entrevistas estudiantiles (E1IEDDS, E2IEDDSJ, E3IEDSE, E4IEDSE, E5IEDJS, E6IEDJS, E7IEDIC), con una duración aproximada de 3 horas y 30 minutos en conjunto.

Entrevistas con docentes: Se realizó una entrevista individual con cada docente de las 4 instituciones educativas participantes (D1IEDDSJ, D2IEDSE, D3IEDIC, D4IEDJS). Los espacios se acordaron según disponibilidad laboral y preferencias de los docentes, seleccionando ambientes dentro de las instituciones que permitieran privacidad y concentración (salas de profesores, espacios de dirección). Las entrevistas docentes tuvieron una duración aproximada de 45 minutos cada una.

Se utilizó una guía temática flexible de 12 preguntas orientadoras que indagaban sobre: técnicas y estrategias pedagógicas específicas que utiliza para promover la metacognición social, concepciones teóricas y prácticas sobre trabajo colaborativo en matemáticas, desafíos enfrentados para estructurar dinámicas colaborativas, estrategias de andamiaje utilizadas para apoyar procesos metacognitivos, concepciones sobre resolución de problemas, impacto percibido de estas dinámicas en el aprendizaje matemático de estudiantes, reflexiones críticas sobre el papel de la interacción en la construcción de conocimiento, y cambios en su práctica docente derivados de la experimentación con estos enfoques.

Instrumentos y procedimientos de registro: En ambos casos, estudiantes y docentes, las entrevistas fueron grabadas en audio digital. Se obtuvieron consentimientos informados previos de todos los participantes y representantes legales

(en caso de menores), explicando detalladamente los propósitos de la grabación y su posterior transcripción. Los archivos de audio fueron respaldados en dos dispositivos independientes de almacenamiento inmediatamente después de su captura, garantizando integridad de la información.

Se realizó la transcripción completa y textual de cada entrevista, incluyendo pausas, énfasis tonal, exclamaciones, risas, interrupciones, y otros elementos relevantes. La transcripción fue realizada por el investigador mismo para preservar fidelidad al registro original y capturar matices de entonación. Se utilizó un sistema de codificación temporal que permitió vincular cada sección transcrita con el momento específico en el archivo de audio, facilitando posterior verificación de aclaraciones. Además, se tomaron notas detalladas sobre aspectos no verbales y contextuales relevantes como: expresiones faciales, gestos, lenguaje corporal, entonación, pausas reflexivas, cambios de tono emocional, interrupciones, dificultades para expresar ideas, y otros indicadores de significado que enriquecieron la interpretación posterior.

Proceso de saturación teórica

La recopilación del material de campo a través de estas técnicas se llevó a cabo hasta alcanzar la saturación teórica, principio fundamental en metodología cualitativa (Glaser y Strauss, 1967). En esta investigación, la saturación fue alcanzada cuando la evidencia obtenida dejó de aportar nuevas comprensiones sobre los procesos de metacognición social estudiados, indicando que se había logrado suficiente profundidad y exhaustividad en la descripción del fenómeno. En otros términos, cuando las sesiones de observación y las entrevistas posteriores comenzaron a reiterar información ya capturada sin revelar categorías, patrones o dinámicas novedosas, se determinó que era apropiado concluir la fase de recolección de la información.

Métodos de análisis de la información

El análisis cualitativo de las observaciones y entrevistas con estudiantes y docentes se basó en la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002). El propósito fue desarrollar una teoría sobre la metacognición social en la resolución de problemas

matemáticos, basada en información inductiva y refinada por comparaciones hasta saturar las categorías.

El proceso analítico se llevó a cabo en tres etapas.

Codificación abierta: Se examinó cuidadosamente la información transcrita y registrada, y se fragmentó en unidades de análisis (incidentes, eventos, ideas) y asignándoles códigos o etiquetas descriptivas. Estos códigos se agruparon en categorías según sus similitudes y diferencias, identificando sus propiedades y dimensiones. Se observó tanto las estrategias metacognitivas de los estudiantes como las acciones docentes en la resolución colaborativa de problemas. La codificación abierta permitió hacer emerger las categorías iniciales y sus características.

Codificación axial: Se buscaron relaciones entre las categorías generadas en la etapa anterior, estableciendo conexiones y organizándolas a través de un concepto integrador. Se exploraron las condiciones causales, el contexto, las estrategias de acción/interacción y las consecuencias asociadas a los procesos de metacognición social identificados. Se compararon los incidentes y categorías provenientes de los distintos informantes (estudiantes y docentes) y técnicas (observación, entrevista), triangulando la información para generar explicaciones más completas y fundamentadas sobre el fenómeno.

Codificación selectiva: Se identificó una categoría fundamental que encapsula la esencia del proceso de metacognición social en relación con la resolución de problemas matemáticos, y se relacionó sistemáticamente con las demás categorías, integrándolas en un esquema teórico coherente. Se validarán las relaciones establecidas contrastándolas con la información obtenida, y se refinarán las categorías que requieran mayor desarrollo conceptual. El resultado será una teoría sustantiva que explique cómo se despliegan los procesos metacognitivos sociales entre estudiantes al enfrentar problemas matemáticos, y cómo los docentes pueden cimentar y potenciar su desarrollo.

A lo largo del análisis, se empleó el método comparativo continuo para refinar progresivamente la teoría emergente. Esto implicó comparar constantemente los incidentes con otros incidentes, los incidentes con las categorías, y las categorías entre sí, buscando similitudes y diferencias que permitieron densificar las propiedades de las

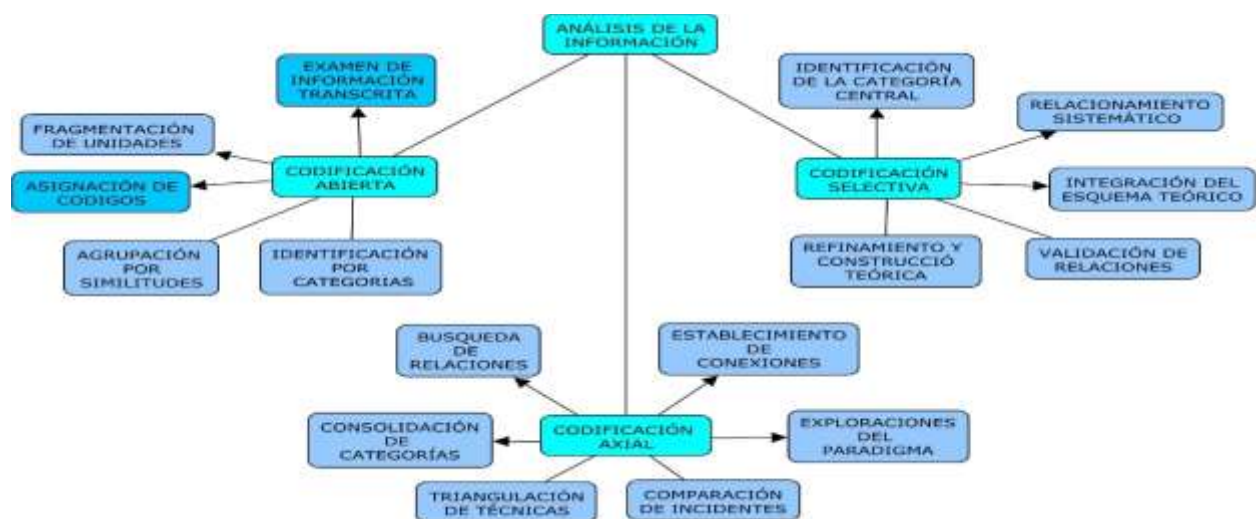
categorías y establecer patrones. El método comparativo continuo, piedra angular de la teoría fundamentada, no se limita a la fase de análisis inicial, sino que es aplicable también en la fase de validación. Al contrastar las perspectivas de diferentes informantes sobre los hallazgos emergentes, se identifica convergencias que refuerzan la credibilidad teórica, divergencias que revelan complejidades y contexto-especificidad, y matices que enriquecen conceptualmente la teoría. De esta manera, el análisis comparativo continuo permite densificar la teoría mediante múltiples perspectivas sobre el mismo estudio.

El estudio teórico y la recopilación de información complementaria se realizaron en respuesta a las consultas y brechas identificadas durante el análisis, con el propósito de lograr la saturación conceptual de las categorías centrales. La teoría derivada constituye un producto de reflexión, crítica y creatividad, sustentada en los hallazgos empíricos y en un diálogo con los marcos teóricos relacionados con la metacognición social y la resolución de problemas matemáticos.

Para asegurar el rigor y la calidad del análisis, se triangularon las interpretaciones del investigador con las de otros investigadores y con la literatura relevante. Además, se mantuvo un registro detallado del proceso analítico (memos, diagramas, decisiones) que permitieron la auditabilidad del estudio.

Figura 2

Resumen del análisis de la información (Pacheco, 2025)



Sustento bioético

La presente investigación se realizó bajo estrictos estándares éticos, garantizando el respeto a la dignidad, autonomía y derechos de todos los participantes, en consonancia con los principios fundamentales de la bioética propuestos por Beauchamp y Childress (2019): beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia. Se respetó el principio de no maleficencia, evitando cualquier daño o perjuicio a los participantes. Se protegió la confidencialidad de los datos personales y las opiniones vertidas, utilizando códigos en lugar de nombres reales en todas las publicaciones y presentaciones derivadas del estudio, siguiendo las recomendaciones de Wiles et al. (2008).

Además, el principio de autonomía se garantizó a través de la obtención del consentimiento informado de todos los participantes o sus representantes legales, en el caso de los menores de edad, tal como lo establece la pauta 9 del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS, 2016), también, se veló por el principio de justicia al seleccionar a los participantes de manera equitativa, sin discriminación, asegurando que todos tengan igualdad de oportunidades para participar y beneficiarse de los resultados del estudio, en línea con lo propuesto por Rawls (1999) en su "Teoría de la Justicia".

Por otra parte, el análisis y la interpretación de la información se realizó con rigor metodológico y honestidad intelectual, evitando sesgos o conflictos de interés, en consonancia con los principios de integridad científica propuestos por Macrina (2014). En definitiva, el estudio se realizó con altos estándares éticos, priorizando el bienestar y derechos de los participantes para generar conocimientos relevantes en educación matemática.

Consistencia metodológica

La rigurosidad científica de este estudio se fundamentó en criterios inherentes al paradigma interpretativo, empleando una variedad de estrategias metodológicas. La credibilidad del estudio se consolidó a través de una presencia prolongada en las cuatro instituciones educativas participantes, donde se realizó una observación persistente y detallada de las dinámicas en el aula. Esta inmersión permitió una comprensión profunda

del fenómeno estudiado. Se implementó además una triangulación sistemática de fuentes, contrastando las perspectivas de estudiantes y docentes, así como una triangulación de técnicas, articulando la información obtenida mediante observaciones participantes y entrevistas en profundidad.

La transferibilidad de los hallazgos se construyó mediante una descripción densa y detallada del contexto investigativo, incorporando las particularidades de las instituciones educativas, los participantes y las interacciones observadas. El proceso de selección de informantes siguió los principios del muestreo teórico, buscando maximizar la riqueza y profundidad de la información recolectada. Se mantuvo una documentación exhaustiva de cada fase del proceso investigativo, permitiendo que otros investigadores puedan comprender las decisiones tomadas y evaluar la aplicabilidad de los hallazgos a otros contextos.

La dependencia se estableció mediante un registro minucioso y transparente del proceso analítico, documentando cada paso en la construcción de categorías y relaciones conceptuales. La descripción detallada de los informantes y el contexto, junto con la verificación constante entre los hallazgos y las interpretaciones emergentes, permitió mantener la consistencia a lo largo del estudio. Se explicitó además el rol del investigador y su posicionamiento en relación con el fenómeno estudiado.

La confirmabilidad se fundamentó en la documentación sistemática de todas las decisiones metodológicas tomadas durante la investigación. Se mantuvo un diario reflexivo donde el investigador registró sus interpretaciones preliminares, posibles sesgos y reflexiones sobre el proceso. Las interpretaciones fueron constantemente contrastadas con los participantes, asegurando que los hallazgos emergieran genuinamente de sus experiencias y no de los preconceptos del investigador.

Para fortalecer la credibilidad y confiabilidad de los hallazgos, se implementó la socialización de resultados con los informantes clave. Este procedimiento, recomendado por Strauss y Corbin (2002) en el contexto de teoría fundamentada, permite que los participantes validen si las categorías emergentes realmente reflejan sus experiencias vividas. Cuando informantes confirman que las interpretaciones son fiel representación de sus procesos, la credibilidad teórica se fortalece y cuando sugieren

matizaciones o ampliaciones, la teoría se densifica conceptualmente. De esta manera, la socialización actúa como mecanismo integral de validación interna.

Por último, la saturación teórica se alcanzó naturalmente cuando las nuevas observaciones y entrevistas comenzaron a confirmar los patrones ya identificados sin aportar elementos novedosos significativos a la comprensión del fenómeno. Este punto se evidenció tras analizar en profundidad las experiencias de los participantes, cuando las dinámicas de metacognición social y las estrategias empleadas para la resolución de problemas revelaron patrones recurrentes y coherentes.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

LAS RESONANCIAS DEL AULA

El propósito de esta investigación fue desarrollar un marco teórico que abarque el proceso metacognitivo social de los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas relacionados con la potenciación dentro del conjunto de los números naturales. Este capítulo expone los hallazgos derivados del análisis sistemático de la información recopilada en cuatro instituciones educativas situadas en el suroccidente de Barranquilla, a través de la implementación de observaciones participantes y entrevistas en profundidad con estudiantes y docentes.

El análisis se desarrolló siguiendo los principios de la teoría fundamentada (Strauss y Corbin, 2002), permitiendo la emergencia de categorías que revelan los procesos metacognitivos sociales y sus dinámicas en el contexto del aprendizaje matemático colaborativo. Adicionalmente, el método comparativo continuo se aplicó tanto en el análisis inicial como en una fase posterior de socialización y validación de hallazgos en la cual los informantes claves (estudiantes y docentes) reflexionaron críticamente sobre los resultados emergentes.

Proceso de análisis de los hallazgos

El análisis de los hallazgos siguió un proceso sistemático y riguroso propio de la investigación cualitativa fundamentado en la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002). Este procedimiento facilitó la elaboración de un marco teórico sobre la metacognición social en el ámbito de la resolución de problemas matemáticos, el cual surge directamente con la información recopilada en las cuatro instituciones educativas involucradas.

La primera fase del análisis incluyó la transcripción de 11 entrevistas (7 estudiantes y 4 docentes) y notas de campo de las observaciones. Se realizó una lectura profunda y reiterada del material transcrito para lograr una inmersión total. Este proceso

inicial identificó unidades de significado clave para entender los procesos metacognitivos sociales en la resolución colaborativa de problemas.

La codificación abierta fue la fase inicial del análisis. En esta fase se examinó línea por línea la información transcrita de las observaciones participantes y de las entrevistas en profundidad. El propósito fue identificar todos los incidentes, eventos, acciones, interacciones, ideas y percepciones que resultaran relevantes para la pregunta de investigación sobre procesos metacognitivos sociales en resolución de problemas de potenciación.

Cada unidad significativa de información fue asignada un código o etiqueta que capturara su sentido esencial. Los códigos fueron inicialmente códigos descriptivos que reflejaban el lenguaje de los propios participantes. Por ejemplo, cuando un estudiante decía "Esperemos a que piense en grupo antes de responder", esto se codificaba como "espera para colaboración". Cuando la docente preguntaba "¿Cómo saben que eso es correcto?", se codificaba como "cuestionamiento estratégico docente". Estos códigos iniciales capturaban conceptos concretos directamente observables en las informaciones, los cuales reflejaban la diversidad de procesos, acciones, interacciones y percepciones relacionadas con la metacognición social. Ejemplos de algunos códigos emergentes fueron: "regulación mutua espontánea", "conflicto cognitivo productivo", "inseguridad inicial en participación", "correcciones solidarias sin burla", "justificación de procesos de pensamiento", "monitoreo del trabajo grupal", "replanteo de estrategias colaborativamente", "apropiación de responsabilidad compartida", "expresión de dudas constructivas", y "validación mutuamente reforzada".

Durante esta etapa se llevaron registros detallados mediante memos analíticos. Los memos permitieron documentar el pensamiento analítico conforme emergía, reflexionar sobre patrones preliminares, y generar preguntas que orientaran la siguiente etapa de análisis. Estos memos fueron especialmente útiles para recordar decisiones analíticas y las razones detrás de ellas, contribuyendo a la auditorabilidad del proceso investigativo.

Durante la codificación axial fue la etapa en la cual se buscaron activamente relaciones entre los 48 códigos iniciales. Durante esta fase, siguiendo a Strauss y Corbin

(2002), se examinaron las propiedades de cada código (sus atributos característicos), se identificaron sus dimensiones (variaciones de esas propiedades), y se exploraron cómo los códigos se relacionaban entre sí.

Un procedimiento central en la codificación axial fue el análisis del paradigma. Para cada código o grupo relacionado de códigos, se preguntó sistemáticamente: (a) ¿Cuáles fueron las condiciones causales que dieron origen a este fenómeno? (b) ¿Cuál fue el contexto en el que ocurrió? (c) ¿Cuáles fueron las estrategias de acción/interacción que los participantes utilizaron? (d) ¿Cuáles fueron las consecuencias o resultados de esas estrategias? Este análisis sistemático permitió construir explicaciones causales y procesales sobre cómo surgían y se desarrollaban los procesos metacognitivos sociales.

Por ejemplo, el código "regulación mutua espontánea" fue analizado así: (condición causal) surgía cuando había una base previa de confianza interpersonal en el grupo; (contexto) ocurría durante la resolución de problemas matemáticos complejos; (estrategias de acción) los estudiantes verificaban mutuamente sus procesos, se hacían preguntas, corregían errores conjuntamente; (consecuencias) el grupo llegaba a respuestas más correctas y los estudiantes reportaban mayor comprensión del proceso. Este análisis sistemático reveló que "regulación mutua espontánea" no era un evento aislado sino un patrón de interacción que emergía bajo condiciones específicas.

Mediante el análisis comparativo de códigos y la búsqueda de sus relaciones, los 48 códigos iniciales fueron agrupados en 16 categorías axiales. Cada categoría representaba un concepto más abstracto que integraba varios códigos relacionados. Ejemplos de categorías axiales fueron: "Transformación de la Actitud Colaborativa" (que agrupaba códigos sobre cambios en cómo los estudiantes se relacionaban colaborativamente), "Intervenciones Pedagógicas Estratégicas" (que agrupaba códigos sobre acciones docentes específicas que promovían metacognición), "Mediación de Factores Afectivos" (que agrupaba códigos sobre inseguridad, confianza, miedo, solidaridad), "Conflicto Cognitivo como Recurso Didáctico", y "Obstáculos Contextuales e Institucionales".

Cada categoría fue definida por sus propiedades y dimensiones. Por ejemplo, la categoría "Transformación de la Actitud Colaborativa" tenía la propiedad de "velocidad

de transformación" que variaba dimensionalmente de rápida a gradual. Tenía otra propiedad de "magnitud de cambio" que variaba de superficial a profundo. Y tenía una propiedad de "sustentabilidad" que variaba de temporal a permanente. Al especificar estas propiedades y dimensiones, el análisis se volvió más denso teóricamente y permitió capturar la variabilidad y complejidad de los procesos.

La codificación selectiva fue la fase integradora y final del análisis. En esta etapa el propósito fue identificar una categoría central que sirviera como eje integrador de todas las otras 16 categorías axiales, permitiendo así construir una teoría sustantiva coherente y unificada sobre el fenómeno estudiado.

El proceso de identificación de la categoría central fue iterativo y comparativo. Se examinaron todas las 16 categorías axiales para determinar cuál de ellas tenía mayor capacidad integradora y explicativa. Se preguntó: ¿Cuál categoría aparece frecuentemente en la información? ¿Cuál vincula a todas las demás categorías? ¿Cuál explica mejor la variación en el problema estudiado? Después de análisis sistemático y comparativo, se identificó que la categoría "Transformación Dinámica de la Metacognición Social" tenía la mayor capacidad integradora. Esta categoría capturaba el proceso central por el cual los estudiantes de sexto grado evolucionaban desde formas simples y fragmentadas de colaboración hacia formas cada vez más sofisticadas, reflexivas y metacognitivas de trabajo colaborativo en la resolución de problemas de potenciación.

Una vez identificada la categoría central, se procedió a relacionar todas las otras 16 categorías axiales con ella. Esto permitió construir un esquema teórico integrado. Por ejemplo, la categoría "Intervenciones Pedagógicas Estratégicas" fue relacionada como una causa importante de la transformación. La categoría "Mediación de Factores Afectivos" fue relacionada como un mediador de esa transformación. La categoría "Obstáculos Contextuales" fue relacionada como limitante contextual de esa transformación. De esta manera, todas las 16 categorías encontraron su lugar en un esquema teórico coherente que explicaba tanto lo que cambiaba (la metacognición social) como las condiciones que facilitaban, mediaban o impedían ese cambio.

El esquema teórico resultante fue representado en un diagrama conceptual que mostró visualmente cómo la categoría central se relacionaba con las 16 categorías axiales. Este esquema sirvió como andamiaje para la narrativa teórica. La teoría sustantiva que emergió del análisis afirmaba que la metacognición social en resolución colaborativa de problemas es un proceso dinámico de transformación progresiva (de lo simple a lo complejo) que es facilitado por intervenciones pedagógicas deliberadas, mediado por factores afectivos e interpersonales (confianza, seguridad emocional, solidaridad), y limitado por obstáculos contextuales e institucionales (tiempo, recursos, cultura escolar). Esta teoría sustantiva fue construida inductivamente a partir de los datos y permanecía enraizada en evidencia empírica específica.

Por otra parte, el método comparativo continuo fue aplicado de manera sistemática a lo largo de todas las etapas del análisis. Este método es fundamental en la teoría fundamentada, ya que permite validar constantemente las categorías emergentes contra las informaciones y garantiza que la teoría resultante tiene anclaje empírico riguroso.

Durante la codificación abierta, el método comparativo fue aplicado comparando incidentes con incidentes. Cuando se identificaba un código, se preguntaba: ¿Qué otros incidentes en los hallazgos reflejan este mismo concepto? ¿Qué incidentes son similares? ¿Cuáles son diferentes? Por ejemplo, cuando se observaba un episodio de un estudiante cuestionando la respuesta de un compañero y ese compañero recibía la cuestión constructivamente (sin molestarse), se codificaba como "corrección solidaria". Luego se buscaban otros incidentes similares en las observaciones de diferentes grupos, diferentes momentos, y en las entrevistas con estudiantes. Si otros incidentes reflejaban el mismo patrón, la categoría se confirmaba. Si había incidentes diferentes (por ejemplo, correcciones que generaban molestia), se creaban códigos adicionales para capturar esa variación.

Durante la codificación axial, el método comparativo fue aplicado comparando códigos entre sí y también comparando códigos entre diferentes fuentes de información. Se comparaban patrones observados en observaciones participantes con patrones reportados en entrevistas. Se comparaban patrones observados en un grupo de

estudiantes con patrones observados en otros grupos. Se comparaban relatos de estudiantes con relatos de docentes. Cuando había convergencia (varios estudiantes reportaban experiencias similares, o las observaciones confirmaban lo que los estudiantes decían), ello aumentaba la credibilidad de las categorías. Cuando había divergencia (diferentes estudiantes reportaban experiencias diferentes), ello permitía identificar variación dimensional y enriquecer la comprensión.

Un ejemplo específico: durante el análisis comparativo se observó que mientras algunos estudiantes reportaban haber superado el miedo a participar en colaboración relativamente rápido (dentro de 2-3 sesiones), otros estudiantes reportaban que ese proceso fue lento y gradual (durante varias semanas). Esto fue codificado como una dimensión de la propiedad "velocidad de transformación". La comparación sistemática permitió identificar que la velocidad de transformación variaba según factores como la experiencia previa del estudiante con trabajo colaborativo, su autoestima académica inicial, y la calidad de las relaciones interpersonales en su grupo específico.

Durante la codificación selectiva, el método comparativo fue utilizado para comparar todas las categorías axiales contra la categoría central. Se preguntaba: ¿Cómo se relaciona cada categoría con la categoría central? ¿Es una causa? ¿Una consecuencia? ¿Un mediador? ¿Un moderador contextual? Al realizar estas comparaciones sistemáticas, se llegó a un esquema teórico integrado donde cada una de las 16 categorías axiales encontraba su lugar lógico en relación con la transformación dinámica de la metacognición social.

Se alcanzó saturación teórica cuando el análisis de nuevos incidentes no revelaba nuevas propiedades o dimensiones, sino que confirmaba y expandía variaciones de propiedades ya identificadas y así, continuó el análisis hasta confirmar la saturación: no agregaban nuevas dimensiones teóricas, sino enriquecían la densidad de categorías ya identificadas. Este punto de saturación garantizó que el análisis había capturado la variación y complejidad presentes en las informaciones sin generar categorías innecesarias.

Hallazgos iniciales por categorías

Experiencias y percepciones del trabajo colaborativo.

El análisis reveló una transformación significativa en las percepciones y actitudes hacia el trabajo colaborativo. Esta evolución se alinea con lo planteado por Brown (1987), quien señala que el individuo, para resolver problemas y aprender, debe poseer conocimientos, estrategias y capacidades de supervisión que se desarrollan a través de la interacción social.

En las etapas iniciales, varios estudiantes manifestaron resistencia:

"La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo... porque ellos no escuchan"
(E1IEDDS)

"No se" [al preguntarle qué le gusta del trabajo grupal] (E2IEDDSJ)

Estas resistencias iniciales son barreras, según Schoenfeld (1992), relacionadas con las creencias de los educandos sobre matemáticas y aprendizaje. Sin embargo, conforme avanzó el proceso, emergieron percepciones más positivas:

"Cuando estamos en grupo resolvemos más las cosas fáciles" (E3IEDSE)

"Porque entre todos nos ayudamos para resolver el problema que está pasando"
(E4IEDSE)

Los miembros del grupo desarrollan una conciencia compartida sobre el valor del trabajo colaborativo durante esta transformación, lo cual coincide con la "regulación mutua de los procesos cognitivos" (Goos et al., 2002). Por otro lado, el análisis de las interacciones en el aula revela una progresión significativa en las actitudes de los estudiantes hacia el trabajo colaborativo. La resistencia inicial refleja patrones culturales profundamente arraigados de individualismo en el aprendizaje matemático. Esta resistencia, sin embargo, no permanece estática, sino que evoluciona hacia formas más sofisticadas de colaboración cuando se proporcionan las condiciones y el apoyo adecuado.

Además, las observaciones sistemáticas permitieron identificar tres fases distintas en esta evolución: una fase inicial de resistencia, caracterizada por el trabajo paralelo más que colaborativo; una fase de transición donde emergen intentos tentativos de regulación grupal; y una fase de afianzamiento en la cual los alumnos desarrollan

estrategias metacognitivas compartidas más sofisticadas. Esta progresión no es uniforme ni automática, sino que requiere una cuidadosa mediación docente y condiciones contextuales apropiadas.

Estrategias de planificación grupal.

Los hallazgos revelaron el desarrollo de estrategias sistemáticas de planificación que se alinean con la fase crucial de resolución de problemas según Pólya (1945). Los docentes enfatizaron la relevancia de esta fase:

"Bueno ahí sería la cuestión de darle las indicaciones de que lean el problema... Que traten entre ellos buscar la solución, que tengan en cuenta la opinión de sus compañeros" (D1IEDDSJ)

Los estudiantes desarrollaron diversos mecanismos de organización:

"Nos dividimos, uno va a hacer la suma, otro la resta y el otro la multiplicación" (E3IEDSE)

"Lo primero que hace es intentar entender él lo que está explicando el profesor" (E4IEDSE)

"Porque si hay cuatro, ellos se turnan, tú vas a hacer esto" (E5IEDJS)

Esta organización sistemática refleja el concepto de "control", uno de los cuatro componentes esenciales en la resolución de problemas matemáticos (Schoenfeld, 1992).

Los docentes reconocieron la importancia del fundamento teórico:

"Siempre se necesita la interacción con alguien para superar esa zona de desarrollo próximo" (D2IEDSE)

Esta perspectiva se alinea con la teoría sociocultural de Vygotsky y con lo planteado por Kramarski y Mevarech (2003) sobre la importancia de la instrucción metacognitiva en contextos de aprendizaje colaborativo.

Por otra parte, el análisis del trabajo de campo evidencia que las estrategias de planificación grupal evolucionan desde formas básicas de división de tareas hacia estructuras más complejas de organización colaborativa. La emergencia de roles naturales dentro de los grupos, como se observa en expresiones como "Este es el que entiende más, va repartiendo los problemas" (E3IEDSE), sugiere un desarrollo orgánico de estructuras de liderazgo y especialización funcional. Es así, como la mediación

docente emerge como un factor crítico en esta evolución, particularmente cuando se enfoca en promover la autonomía y la autorregulación grupal. Las observaciones revelan que los grupos más efectivos desarrollan mecanismos propios de distribución de responsabilidades y verificación mutua, superando la dependencia inicial del docente.

Procesos de monitoreo y regulación.

El análisis mostró una evolución desde la dependencia docente hacia la autorregulación colectiva, coincidiendo con lo que Brown (1987) describe como desarrollo de capacidades de supervisión y autorregulación.

Fase inicial de dependencia.

"Preguntándole al profesor cosas así... vemos para decir, por ejemplo, está mal y bueno lo resolvemos" (E1IEDDS)

"Porque la seño nos explica... Lo corregimos preguntándole a la seño" (E2IEDDSJ)

Fase intermedia de regulación compartida:

"Le decimos, inténtalo otra vez" (E3IEDSE)

"Los demás lo ayudan y corrigen lo que hizo mal" (E4IEDSE)

Fase avanzada de autorregulación:

"Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE)

"Hacemos la verificación entre todos... por el número de estudiantes que haya" (E7IEDIC)

Esta progresión coincide con el desarrollo de la regulación metacognitiva, que potencia la atención y facilita mayor conciencia de las restricciones en la asimilación (Schraw, 1998).

En consecuencia, el estudio sistemático de las interacciones grupales revela una transformación significativa en los mecanismos de monitoreo y regulación. Los grupos transitan desde una dependencia inicial de la validación externa ("Preguntándole al profesor cosas así" E1IEDDS) hacia sistemas más autónomos de verificación colectiva ("Lo verificamos con las otras personas" E4IEDSE). Esta progresión en la regulación metacognitiva social se presenta en tres niveles interrelacionados:

- Regulación procedimental: verificación de pasos y resultados
- Regulación conceptual: comprensión compartida de conceptos matemáticos
- Regulación social: gestión de las interacciones y roles grupales

Evaluación del proceso y resultados.

Emergió como un proceso colectivo que integra elementos metacognitivos sociales. Esto coincide con lo propuesto por Tamayo (2006), quien enfatiza que la evaluación debe examinar la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz.

Los docentes destacaron la importancia de la socialización:

"Para evaluar eso, pues sí, me gusta que socialice que cada grupo socialice su respuesta" (D1IEDDSJ)

"Que la respuesta de todos los estudiantes no sea igual, ya que se note que ellos van cambiando su idea" (D2IEDSE)

Este enfoque refleja lo que Iiskala et al. (2011) denominan "metacognición socialmente compartida", donde la evaluación se construye a partir de la colaboración grupal.

Los educandos generaron estrategias evaluativas colectivas:

"Entre todos vamos haciendo el conteo y si da lo que sale ahí significa que está bien" (E4IEDSE)

"Este borramos la respuesta y sacamos cuentas bien, las cuentas de nuevo" (E5IEDJS)

"Variedad de la operación porque algunas operaciones tienen distintos métodos" (E7IEDIC)

La investigación permite ver que la evaluación colectiva emerge como un proceso complejo que integra múltiples dimensiones. Los grupos desarrollan progresivamente criterios propios para valorar tanto el proceso como los resultados, superando la dependencia inicial de la validación docente. Paralelamente, las observaciones de campo evidencian que los grupos más efectivos desarrollan ciclos iterativos de evaluación que incluyen: verificación procedimiento-resultado, contraste de métodos

alternativos, valoración de la eficiencia del proceso, evaluación de la participación y contribución de cada miembro.

Factores contextuales y mediación docente.

El análisis reveló la importancia crítica del contexto y la mediación docente, alineándose con lo planteado por Webb y Palincsar (1996) sobre la importancia del entorno social en el aprendizaje matemático.

Los docentes reconocieron desafíos contextuales:

"El principal desafío es cómo plantearles a ellos actividades que puedan hacer de manera grupal" (D1IEDDSJ)

"Por las condiciones socioeconómicas del colegio, los estudiantes, los padres" (D3IEDIC)

La mediación docente se manifestó en múltiples niveles:

"Hacer ese papel no solamente de dar las clases de matemáticas, sino también de acompañar" (D3IEDIC)

"La idea es que ellos puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen" (D4IEDJS)

Esto coincide con lo que Hmelo-Silver (2004) describe sobre el papel del educador en el enfoque colaborativo del aprendizaje.

El proceso investigativo del contexto educativo deja ver la relevancia crucial de componentes ambientales y pedagógicos en la evolución de la metacognición social. La disposición física del espacio, los recursos disponibles y el clima emocional del aula emergen como elementos fundamentales que facilitan o dificultan las interacciones metacognitivas grupales. Por su parte, la mediación docente se revela como un proceso dinámico que requiere ajustes constantes según el nivel de desarrollo metacognitivo de los grupos. Las observaciones indican que los docentes más efectivos logran un balance entre el apoyo estructurado y la promoción de la autonomía grupal.

Esta lectura de los resultados indica que el avance de la metacognición social en matemáticas es un proceso complejo que demanda atención a los aspectos cognitivos, sociales y contextuales. Las evidencias apuntan hacia la necesidad de un enfoque

sistémico que considere la interrelación entre todos estos elementos para promover efectivamente el aprendizaje matemático colaborativo.

Aspectos emocionales y motivacionales.

El componente afectivo emergió como un factor crucial, alineándose con lo que Schoenfeld (1992) denomina "sistema de creencias" en la resolución de problemas matemáticos.

Los estudiantes expresaron diversas emociones:

"Me siento un poco estresada, ya que no entiendo bien las matemáticas"
(E4IEDSE)

"Bien y seguro porque si me equivoco, ahí está el otro para corregir" (E5IEDJS)

"Bueno, me sentí muy feliz porque lo estás haciendo más rápido" (E6IEDJS)

Los docentes reconocieron la importancia del aspecto emocional:

"Es decir, si mejora más el desempeño porque se sienten más interesados y con más seguridad" (D1IEDDSJ)

"A veces los estudiantes carecen de seguridad, autoconfianza o no tienen un buen autoconcepto" (D1IEDDSJ)

Esta dimensión afectiva se relaciona con lo que Volet et al. (2009) describen como "regulación emocional compartida" en el aprendizaje colaborativo.

El seguimiento del componente afectivo revela su papel fundamental como catalizador o inhibidor de los procesos metacognitivos sociales. Las manifestaciones de ansiedad matemática, evidenciadas en expresiones como "Me siento un poco estresada, ya que no entiendo bien las matemáticas" (E4IEDSE), se transforman progresivamente en actitudes más positivas cuando se desarrollan mecanismos de apoyo grupal efectivos.

Las observaciones sistemáticas identifican una relación significativa para construir confianza grupal y la sofisticación de las estrategias metacognitivas empleadas. Los grupos que logran establecer un clima emocional positivo muestran mayor disposición a compartir dudas, discutir errores y proponer estrategias alternativas de resolución.

Procesos de construcción del conocimiento matemático.

El análisis reveló patrones específicos en la construcción social del conocimiento matemático, coincidiendo con la visión constructivista social de Vygotsky (1978).

Los estudiantes describieron procesos colaborativos:

"Lo leemos y comprendemos para sacar una respuesta válida" (E1IEDDS)

"Sacamos una hoja y cada uno multiplica lo que entiende" (E2IEDDSJ)

"Entre todos nos ayudamos y sacamos cuentas" (E5IEDJS)

Los docentes enfatizaron la importancia de la construcción activa:

"No trabajen igual que el profesor, busquen su método" (D2IEDSE)

"Pueden complementar sus distintas habilidades" (D3IEDIC)

Esta construcción colaborativa del conocimiento refleja lo que Sfard (2008) describe como "matematización" a través de la comunicación y la interacción social.

Los hallazgos evidencian que la construcción colaborativa del conocimiento matemático sigue patrones distintivos que difieren significativamente del aprendizaje individual. Las observaciones revelan tres niveles de construcción del conocimiento:

Nivel básico: Compartir procedimientos y resultados

Nivel intermedio: Explicación y justificación de estrategias

Nivel avanzado: Construcción conjunta de nuevos métodos y comprensiones

La progresión entre estos niveles depende de la calidad de la comunicación grupal y la mediación docente.

Transferencia y aplicación del aprendizaje.

El análisis reveló cómo los procesos metacognitivos sociales contribuyen a la transferencia del aprendizaje, alineándose con lo que Chiu y Kuo (2010) describen como impacto del aprendizaje colaborativo más allá del contexto inmediato.

Los docentes reconocieron el potencial de transferencia:

"Son estrategias que ayudan a resolver cualquier problema" (D1IEDDSJ)

"Va a solucionar retos grandes fuera del contexto matemático" (D2IEDSE)

"Les muestra que es útil en nuestro diario vivir" (D4IEDJS)

Los estudiantes identificaron beneficios más allá del aula:

"Aprendo cosas que yo no sabía trabajando con ellos" (E1IEDDS)

"Me desenvuelvo más con ellos que solo" (E5IEDJS)

Esta transferencia del aprendizaje coincide con lo que Desoete (2007) señala sobre cómo la metacognición permite a los alumnos construir aptitudes de autorregulación y autonomía que trascienden el contexto matemático. Además, el estudio identifica patrones significativos en la transferencia de aprendizajes desde contextos colaborativos hacia situaciones nuevas. La información revela que los estudiantes que participan efectivamente en procesos metacognitivos sociales desarrollan una mayor capacidad para: reconocer la aplicabilidad de estrategias en nuevos contextos, adaptar métodos de resolución a diferentes tipos de problemas, comunicar efectivamente su pensamiento matemático y autorregular su proceso de aprendizaje individual.

Desafíos y oportunidades de mejora.

El análisis identificó retos específicos en la implementación de procesos metacognitivos sociales, relacionándose con lo que Johnson y Johnson (1999) describen como condiciones necesarias para el aprendizaje cooperativo efectivo.

Los docentes identificaron barreras institucionales:

"A veces hay muchos compañeros docentes que son profesores de la vieja guardia" (D1IEDDSJ)

"Todavía no hemos llegado a ese nivel" (D2IEDSE)

"Por las condiciones socioeconómicas del colegio" (D3IEDIC)

Los estudiantes reportaron desafíos específicos:

"A veces no quieren trabajar, que les da pereza" (E4IEDSE)

"Hay veces que nos salimos de control y peleamos" (E5IEDJS)

"Porque a veces mis compañeros no tenemos la misma respuesta" (E7IEDIC)

Estos desafíos se alinean con los obstáculos identificados en el uso de estrategias metacognitivas en el aprendizaje matemático (Artzt y Armour, 1992). Asimismo, el trabajo de campo manifiesta obstáculos recurrentes en la implementación de procesos metacognitivos sociales, incluyendo: barreras culturales arraigadas hacia el trabajo individual, resistencia inicial a la verbalización del pensamiento matemático, dificultades en la gestión del tiempo y recursos, desequilibrios en la participación grupal. Sin embargo, estos desafíos ofrecen oportunidades para desarrollar metodologías educativas innovadoras.

Rol del docente en la promoción de la metacognición social.

El análisis reveló la importancia crucial del rol docente, coincidiendo con lo que Schoenfeld (1992) describe sobre la mediación en el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Los docentes describieron estrategias específicas:

"Bueno, qué oportunidades de mejorar es como hablarles a los estudiantes de cómo trabajar en equipo" (D1IEDDSJ)

"Siempre he oído de la gamificación, es decir, juegos de competencia" (D2IEDSE)

"Implementamos este concepto desde su planeación para que él mismo creara" (D3IEDIC)

Los estudiantes reconocieron el impacto de la mediación docente:

"La profe nos explica cosas así... Lo corregimos preguntándole" (E2IEDDSJ)

"Porque la seño nos ayuda a entender mejor" (E4IEDSE)

Esta mediación refleja el rol del educador en la estructuración de habilidades metacognitivas como lo describe Veenman (2012). De manera similar, las observaciones revelan que el rol docente experimenta una transformación significativa en el contexto de la metacognición social, evolucionando desde un papel tradicional de transmisor de conocimiento hacia funciones más complejas como: diseñador de ambientes de aprendizaje colaborativo, facilitador de procesos metacognitivos grupales, mediador en la formación social del conocimiento, promotor de la autonomía grupal.

Impacto en el desarrollo de competencias matemáticas.

El análisis mostró efectos significativos en el desarrollo de competencias matemáticas, alineándose con los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas del MEN (2006).

Los docentes observaron mejoras sustanciales:

"No solamente mejora sus resultados académicos, su desempeño convivencial también mejora" (D3IEDIC)

"Ya no la estigmatizan como esa materia que es difícil" (D3IEDIC)

Los estudiantes reportaron avances significativos:

"Te la llevo un poquito más alta, pero cuando yo trabajaba solo la llevaba un poquito bajita" (E5IEDJS)

"Sí, este es solo tengo muy pocas respuestas, pero en grupo tengo bastantes para elegir" (E7IEDIC)

Estas mejoras coinciden con lo que Felmer et al. (2016) describen sobre el impacto del trabajo colaborativo en la consolidación de destrezas matemáticas. En este orden de ideas, la investigación muestra efectos significativos en diversas áreas del aprendizaje matemático. Los hallazgos indican mejoras en comprensión conceptual, argumentación matemática, resolución de problemas, pensamiento crítico y habilidades matemáticas.

Transformación de las prácticas educativas.

El análisis evidenció cambios significativos en las prácticas educativas, alineándose con lo que Lanz (2011) describe como procesos de innovación en la enseñanza matemática.

Los docentes evidenciaron transformaciones en su práctica:

"No solamente llegar y decirles para resolver estos ejercicios" (D1IEDDSJ)

"Una de las estrategias es pues que ellos observen su entorno" (D4IEDJS)

"La idea es que ellos puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen" (D4IEDJS)

Este cambio en las prácticas coincide con lo que Freire (1996) señala sobre la necesidad de que el docente se perciba y tome el papel como investigador por el hecho de ser profesor. Por otra parte, la investigación revela transformaciones fundamentales en las prácticas pedagógicas cuando se implementan efectivamente procesos metacognitivos sociales. Estas transformaciones incluyen: redefinición de roles en el aula, modificación de estructuras de participación, evolución en las formas de evaluación y la reconceptualización del error como oportunidad de aprendizaje.

Desarrollo de la autonomía grupal.

Se identificó una evolución significativa hacia la autonomía en el trabajo grupal, alineándose con lo que Brown (1987) describe como desarrollo de la autorregulación.

Los estudiantes mostraron evidencias de autonomía creciente:

"Ya que como cada uno es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona" (E4IEDSE)

"Cada uno se ponía a hacer lo que le tocaba, básicamente cada uno se turnaba" (E4IEDSE)

"Yo les recuerdo cómo se hacen y ahí ellos sí la hacen bien" (E7IEDIC)

Los docentes reconocieron este desarrollo:

"Quizá un estudiante le haga reconocer al otro que no sume" (D2IEDSE)

"Los estudiantes que tienen diferentes modos de pensar, es respetuoso" (D3IEDIC)

En consecuencia, el proceso investigativo evidencia un crecimiento significativo en la ampliación de la autonomía grupal. Las observaciones sistemáticas identifican una progresión desde la dependencia inicial del docente hacia formas cada vez más sofisticadas de autorregulación colectiva. Esta evolución se manifiesta en tres dimensiones principales: capacidad de organización interna, toma de decisiones colaborativa y resolución autónoma de conflicto. Además, la información evidencia que los grupos desarrollan progresivamente mecanismos propios para distribuir roles, gestionar recursos y evaluar resultados. Este desarrollo no es uniforme, sino que responde a las peculiaridades de cada grupo y el contexto.

Integración de saberes y experiencias.

El análisis mostró cómo se integran diferentes tipos de conocimientos y experiencias, coincidiendo con la visión de Talledo (2020) sobre la resolución de problemas como vehículo para contextualizar conocimientos.

Los participantes describieron procesos de integración:

"Tú haces tu resuelves esto, yo resuelvo esto, ella resuelve esto" (E6IEDJS)

"La hacemos todos la misma parte" (E7IEDIC)

"Que ellos mismos planeen su exposición, que ellos dieran su como la clase" (D1IEDDSJ)

Esta integración refleja en lo que describe Iriarte (2011) como: "el desarrollo de competencias para la resolución de problemas" (p.4). Por su parte, la investigación revela patrones complejos en la integración de conocimientos previos y nuevos aprendizajes en

contextos colaborativos. Las observaciones identifican tres niveles de integración: articulación de saberes individuales, construcción de comprensiones compartidas y generación de nuevos conocimientos colectivos. Asimismo, los hallazgos muestran que la efectividad de esta integración depende significativamente de la calidad del diálogo matemático y la capacidad del grupo para establecer conexiones significativas entre diferentes perspectivas y experiencias.

Construcción de una cultura de colaboración.

El análisis develó el desarrollo de una cultura colaborativa, alineándose con lo que Goos et al. (2002) describen como creación de zonas de desarrollo próximo en grupos pequeños.

Evidencias de esta cultura colaborativa:

"Entre todos nos ayudamos y es bastante unidos" (E4IEDSE)

"Yo opinaría que hablaríamos todos juntos" (E6IEDJS)

"Mayor atención y más respeto" (D2IEDSE)

El estudio evidencia la emergencia gradual de una cultura colaborativa distintiva en los grupos observados. Este proceso implica la transformación de: normas implícitas de interacción, valores compartidos, prácticas de trabajo conjunto y formas de comunicación matemática. Complementando estos hallazgos, las observaciones revelan que esta cultura colaborativa se desarrolla a través de ciclos repetitivos de negociación, experimentación y consolidación de prácticas efectivas.

Síntesis interpretativa preliminar.

El análisis exhaustivo de la información reveló que el desarrollo de la metacognición social en la resolución de problemas matemáticos se constituye como un proceso multidimensional y dinámico que se manifiesta a través de diferentes niveles y componentes interrelacionados. La documentación sistemática de este fenómeno revela tres fases distintivas en este desarrollo: primero la fase inicial de resistencia y dependencia, caracterizada por el trabajo paralelo más que colaborativo, segundo la fase de transición, donde emergen intentos tentativos de regulación grupal y por último la fase de consolidación, donde los estudiantes desarrollan estrategias metacognitivas compartidas más sofisticadas.

La investigación sobre metacognición social en el aprendizaje matemático reveló una clara evolución progresiva que atraviesa distintas fases de desarrollo. Inicialmente, se observó una fase de resistencia caracterizada por la preferencia al trabajo individual, como lo expresa un estudiante: "La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo... porque ellos no escuchan" (E1IEDDS). Esta actitud inicial coincide con lo identificado como barreras relacionadas con el sistema de creencias de los estudiantes sobre las matemáticas (Schoenfeld, 1992).

Además, la profundización en las observaciones de campo evidencia que esta evolución no ocurre de manera uniforme, sino que responde a la compleja interacción entre factores individuales, grupales y contextuales. Los grupos más efectivos muestran una progresión consistente en su capacidad para: desarrollar mecanismos propios de regulación, establecer criterios compartidos de evaluación, construir significados matemáticos colectivos y gestionar autónomamente los procesos de aprendizaje.

A medida que el proceso avanzaba, se evidenció una fase de transición donde los estudiantes comenzaron a reconocer los beneficios del trabajo colaborativo, manifestando que "Cuando estamos en grupo resolvemos más las cosas fáciles" (E3IEDSE). Esta evolución culminó en una fase de consolidación donde los estudiantes desarrollaron estrategias metacognitivas compartidas, como se evidencia en la afirmación "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE). Esta progresión se alinea con la teoría de Brown (1987) sobre el desarrollo gradual de las capacidades de autorregulación y supervisión metacognitiva.

De acuerdo con lo anterior, la mediación docente emerge como un factor crítico en esta evolución. Las observaciones sistemáticas revelan que los docentes más efectivos logran un balance delicado entre proporcionar estructura y promover autonomía. Este equilibrio se manifiesta en: diseño cuidadoso de actividades colaborativas, andamiaje gradual de procesos metacognitivos, fomento de la autorregulación grupal y la construcción de entornos de pensamientos colectivos.

El análisis identificó cuatro componentes fundamentales en el proceso: la regulación metacognitiva compartida, que incluye la formulación estratégica colectiva, la supervisión grupal y la comprobación conjunta; la mediación y apoyo, que abarca el

andamiaje docente y el soporte entre pares; los factores contextuales, que abordan el ambiente de aprendizaje y recursos, junto con la confianza y motivación compartida.

Asimismo, el ambiente de aprendizaje es clave en la metacognición social. La información muestra que los espacios físicos y el clima emocional del aula ayuda significativamente en la calidad de las interacciones metacognitivas. Las aulas que promueven efectivamente estos procesos se caracterizan por: flexibilidad en la organización espacial, disponibilidad de recursos apropiados, establecimiento de normas claras de interacción, cultura de respeto y apoyo mutuo.

Las transformaciones observadas se manifestaron en diversos aspectos. En las prácticas educativas, los docentes evolucionaron hacia enfoques más participativos, como señala un profesor: "No solamente llegar y decirles para resolver estos ejercicios" (D1IEDDSJ). Los roles y relaciones dentro del grupo se reconfiguraron según las fortalezas de cada miembro: "Ya que como cada uno es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona" (E4IEDSE). El estudio sistemático revela cambios profundos en las conceptualizaciones en profesores y alumnos sobre la construcción del conocimiento matemático. Estas transformaciones se evidencian en múltiples niveles:

- Cognitivo: Evolución desde el procesamiento individual hacia la construcción colectiva de conocimiento
- Social: Desarrollo de estructuras de participación más equitativas y efectivas
- Metacognitivo: Emergencia de mecanismos compartidos de regulación y evaluación
- Cultural: Transformación de creencias y prácticas sobre el aprendizaje matemático.

Las condiciones que facilitaron este desarrollo incluyeron la creación de un ambiente colaborativo centrado en la valoración recíproca y el intercambio discursivo, una mediación docente efectiva orientada a que "los estudiantes puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen" (D4IEDJS), y estructuras de apoyo que garantizaran una organización sistemática del trabajo grupal.

El impacto en el aprendizaje se evidenció en múltiples dimensiones. En el desarrollo cognitivo, los estudiantes mejoraron su rendimiento académico: "Te la llevo un poquito más alta, pero cuando yo trabajaba solo la llevaba un poquito bajita" (E5IEDJS). Las habilidades sociales también se fortalecieron, observándose una

"Mayor atención y más respeto" (D2IEDSE), y se desarrolló una autonomía grupal caracterizada por el respeto a la diversidad de pensamiento.

Esta investigación demuestra que la metacognición social es un proceso complejo que requiere la interacción dinámica entre elementos cognitivos, sociales, afectivos y contextuales. Su desarrollo efectivo depende de un enfoque integral que considere tanto los aspectos individuales como los colectivos del aprendizaje, proporcionando estructuras de apoyo adecuadas y fomentando una cultura de colaboración y reflexión compartida. Los hallazgos sugieren que, para promover efectivamente la metacognición social en el aula de matemáticas, es necesario implementar estrategias que consideren todos estos aspectos de manera holística.

Tablas de Análisis

Tabla 3 *Experiencias y percepciones en el trabajo matemático colaborativo.*

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
E1IEDDS	"La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo... porque ellos no escuchan"	Preferencia individual	Resistencia al trabajo grupal	Condición causal: Experiencias previas negativas	La codificación selectiva revela que las experiencias y percepciones en el trabajo matemático colaborativo se articulan alrededor del proceso de "Transformación de la actitud colaborativa". Este fenómeno central se caracteriza por una evolución desde las barreras iniciales, marcadas por preferencias individuales y resistencias al trabajo grupal, hacia una construcción colectiva del conocimiento. La transición se facilita mediante componentes del proceso metacognitivo que permiten valorar los beneficios del trabajo en equipo.
E1IEDDS	"Que a veces nos ayudamos entre todos y sacamos nuestras conclusiones"	Reconocimiento de beneficios	Valoración colaborativa	Contexto: Descubrimiento de ventajas grupales	
E1IEDDS	"En exámenes de matemáticas grupal todos nos ayudamos mutuamente"	Apoyo en evaluaciones	Estrategias grupales	Consecuencia: Mejora en rendimiento	
E2IEDDSJ	"Bien... porque me gusta resolver los desarrollos que la seño me pone"	Motivación intrínseca	Disposición positiva	Contexto: Ambiente favorable	
E2IEDDSJ	"No se" [al preguntarle qué le gusta del trabajo grupal]	Falta de reflexión	Metacognición limitada	Condición causal: Necesidad de desarrollo metacognitivo	
E3IEDSE	"A mí se me hace fácil porque te entiendo bien las"	Autoconfianza	Autopercepción positiva	Contexto: Base conocimientos previos	

	cosas y sé mucha matemática"				
E3IEDSE	"Cuando estamos en grupo resolvemos más las cosas fáciles"	Eficacia grupal	Beneficios percibidos	Consecuencia: Facilitación del aprendizaje	
E4IEDSE	"Me siento un poco estresada... no entiendo bien las cosas de matemáticas"	Ansiedad matemática	Estados emocionales negativos	Condición causal: Barreras emocionales	
E4IEDSE	"Porque entre todos nos ayudamos para resolver el problema que está pasando"	Apoyo mutuo	Estrategias colaborativas	Estrategia: Soporte colectivo	
E5IEDJS	"Bien y seguro... porque sí me sentiría inseguro, no me va a ayudar"	Seguridad grupal	Confianza colaborativa	Consecuencia: Desarrollo de confianza	
E6IEDJS	"Bueno, a veces me siento estresada. Pero bien porque tengo compañía"	Ambivalencia emocional	Estados emocionales mixtos	Contexto: Proceso de adaptación	
E7IEDIC	"A ve pesado y a veces relajado... porque mis compañeros no tenemos la misma respuesta"	Tensión por diferencias	Manejo de discrepancias	Condición interviniente: Diversidad de perspectivas	

Tabla 4

Estrategias de planificación grupal.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"Bueno ahí sería la cuestión de darle las indicaciones de que lean el problema"	Guía inicial	Orientación docente	Estrategia: Estructuración del proceso	El análisis selectivo muestra que las estrategias de planificación grupal convergen en el fenómeno central del "Desarrollo sistemático del trabajo colaborativo". Este proceso integra componentes facilitadores como la orientación docente y el establecimiento de bases teóricas, que sustentan mecanismos de colaboración efectivos. La evolución de las estrategias colaborativas se evidencia en el aprovechamiento de fortalezas individuales y la inclusión de todos los participantes.
D1IEDDSJ	"Que traten entre ellos buscar la solución, que no, que tengan en cuenta la opinión de sus compañeros"	Promoción del diálogo	Fomento de participación	Estrategia: Construcción colectiva	
D2IEDSE	"No trabajen nunca igual que lo hace el profesor, sino que ellos tengan un método"	Fomento de autonomía	Desarrollo metodológico	Consecuencia: Independencia grupal	
D2IEDSE	"Siempre se necesita la interacción con alguien para superar"	Base teórica	Fundamento pedagógico	Contexto: Marco teórico sociocultural	

	esa zona de desarrollo próximo"				
E3IEDSE	"Nos dividimos, uno va hacer la suma, otro la resta y el otro la multiplicación"	Distribución de tareas	Organización grupal	Estrategia: División del trabajo	
E3IEDSE	"Este es el que entiende más, va repartiendo los problemas"	Liderazgo por competencia	Roles emergentes	Contexto: Jerarquía natural	
E4IEDSE	"Lo primero que hace es intentar entender él lo que está explicando el profesor"	Comprensión inicial	Estrategia cognitiva	Condición causal: Base comprensiva	
E4IEDSE	"Ya que como cada uno es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona"	Especialización	Roles funcionales	Estrategia: Optimización de recursos	

E5IEDJS	"Porque si hay cuatro, ellos se turnan, tú vas a hacer esto"	Rotación de roles	Participación equitativa	Estrategia: Distribución equitativa	
E6IEDJS	"Lo primero que yo hago es pensar. Pero lo que yo veo que ellos hacen, es así como vamos a hacerlo rápido"	Contraste de enfoques	Estilos de trabajo	Condición interviniente: Diversidad de aproximaciones	
E7IEDIC	"Primero leer los enunciados... empezamos a hacer las multiplicaciones"	Secuenciación	Metodología estructurada	Estrategia: Organización sistemática	
E7IEDIC	"La mayoría de las veces varía... hacemos todos la misma parte"	Flexibilidad metodológica	Adaptación grupal	Consecuencia: Adaptabilidad	

Tabla 5

Monitoreo y regulación durante la resolución de problemas.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
E1IEDDS	"Preguntándole al profesor cosas así... vemos para decir, por ejemplo, está mal y bueno lo resolvemos"	Verificación externa	Estrategias de regulación	Estrategia: Búsqueda de validación	La codificación selectiva identifica como fenómeno central el "Desarrollo progresivo de la autorregulación colectiva". Este proceso inicia con fases tempranas de regulación metacognitiva dependiente del docente, evolucionando hacia mecanismos de regulación social más autónomos. La construcción de autonomía grupal se fortalece mediante ciclos de mejora continua y sistemas de regulación compartida.
E1IEDDS	"Este, una vez me equivoqué yo y otro integrante del grupo tuvo que corregirlo"	Corrección entre pares	Regulación grupal	Consecuencia: Aprendizaje colaborativo	
E2IEDDSJ	"Porque la seño nos explica... Lo corregimos preguntándole a la seño"	Dependencia docente	Control externo	Condición inicial: Necesidad de apoyo	
E2IEDDSJ	"O hacemos el desarrollo de nuevo"	Reintento grupal	Estrategias correctivas	Estrategia: Revisión colectiva	

E3IEDSE	"Porque nosotros llamamos al profe y le preguntamos si está así"	Búsqueda de confirmación	Validación externa	Contexto: Inseguridad inicial	
E3IEDSE	"Le decimos, inténtalo otra vez"	Apoyo entre pares	Regulación colaborativa	Estrategia: Soporte mutuo	
E4IEDSE	"Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas"	Verificación colectiva	Control compartido	Estrategia: Validación grupal	
E4IEDSE	"Los demás lo ayudan y corrigen lo que hizo mal"	Corrección colaborativa	Apoyo mutuo	Consecuencia: Aprendizaje cooperativo	
E5IEDJS	"Porque le preguntamos a la profe que esté presente para ver si vamos bien"	Monitoreo guiado	Seguimiento docente	Condición facilitadora: Apoyo docente	
E6IEDJS	"Bueno los demás, por ejemplo, yo me equivoqué y los demás lo que hacen es corregirme"	Retroalimentación grupal	Regulación entre pares	Estrategia: Corrección mutua	

E7IEDIC	"Hacemos la verificación entre todos... por el número de estudiantes que haya"	Verificación sistemática	Metodología grupal	Estrategia: Control colectivo	
E7IEDIC	"Este intentamos corregir las respuestas haciendo más operaciones distintas"	Diversificación de métodos	Estrategias de verificación	Consecuencia: Enriquecimiento metodológico	

Tabla 6

Evaluación del proceso y resultados.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"Para evaluar eso, pues sí, me gusta que socialice que cada grupo socialice su respuesta"	Socialización grupal	Estrategias evaluativas	Estrategia: Comunicación colectiva	El análisis selectivo revela que la evaluación se centra en el fenómeno de "Construcción colaborativa de la evaluación". Este proceso integra componentes esenciales de la metacognición social, evidenciando el desarrollo del
D1IEDDSJ	"Los otros grupos también ayuden a rectificarse la"	Co-evaluación	Evaluación entre pares	Consecuencia: Aprendizaje colaborativo	

	respuesta que están dando"				pensamiento crítico y la valoración holística del proceso.
D1IEDDSJ	"No solamente una evaluación escrita, sino también una evaluación oral"	Diversificación evaluativa	Métodos de evaluación	Estrategia: Evaluación integral	Los mecanismos de regulación social y los ciclos de mejora continua contribuyen a la integración efectiva de recursos evaluativos.
D2IEDSE	"Que la respuesta de todos los estudiantes no sea igual, ya que se Note que ellos van cambiando su idea"	Evolución del pensamiento	Transformación cognitiva	Consecuencia: Desarrollo conceptual	
D2IEDSE	"Lo lo vemos y si está mal lo volvemos a hacer"	Ciclo de revisión	Proceso iterativo	Estrategia: Mejora continua	
D3IEDIC	"Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas"	Verificación colaborativa	Control grupal	Estrategia: Validación colectiva	
D3IEDIC	"Cada grupo diga qué avances ha tenido que los demás oigan"	Comunicación de progreso	Monitoreo colectivo	Estrategia: Seguimiento grupal	

E4IEDSE	"Entre todos vamos haciendo el conteo y si da lo que sale ahí significa que está bien"	Verificación colectiva	Validación grupal	Estrategia: Control compartido	
E5IEDJS	"Este borramos la respuesta y sacamos cuentas bien, las cuentas de nuevo"	Reelaboración	Proceso correctivo	Estrategia: Revisión sistemática	
E6IEDJS	"Bueno los demás vamos a a sacar los cálculos, vamos a y le preguntamos al profesor"	Verificación mixta	Estrategias combinadas	Estrategia: Validación múltiple	
E7IEDIC	"Variedad de la operación porque algunas operaciones tienen distintos métodos"	Diversidad metodológica	Flexibilidad evaluativa	Contexto: Multiplicidad de enfoques	

Tabla 7

Impacto en el aprendizaje y desarrollo de competencias.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"Es decir, si mejora más el desempeño porque se sienten más interesados y con más seguridad"	Aumento de motivación	Factores emocionales	Consecuencia: Mejora motivacional	La codificación selectiva identifica como fenómeno central la "Transformación integral del aprendizaje colaborativo". Este proceso parte de condiciones iniciales de inseguridad, evolucionando hacia el fortalecimiento de la autonomía y la potenciación del aprendizaje. La dimensión afectiva del proceso y la validación del enfoque colaborativo resultan en beneficios metacognitivos significativos.
D1IEDDSJ	"A veces los estudiantes carecen de seguridad, autoconfianza o no tienen un buen autoconcepto"	Barreras afectivas	Limitaciones iniciales	Condición causal: Inseguridad previa	
D2IEDSE	"Mayor atención al bullying y más respeto"	Mejora convivencial	Impacto social	Consecuencia: Desarrollo social	
D2IEDSE	"Se siente más capaz y lo"	Aumento de autoeficacia	Desarrollo personal	Consecuencia: Empoderamiento	

	demuestra y lo verbaliza"				
D3IEDIC	"No solamente mejora sus resultados académicos, su desempeño convivencial también mejora"	Desarrollo integral	Impacto multidimensional	Consecuencia: Mejora holística	
D3IEDIC	"Ya no la estigmatizan como esa materia que es difícil"	Cambio de percepción	Transformación actitudinal	Consecuencia: Nueva perspectiva	
E4IEDSE	"En grupo te pones en unidad con las demás personas y puedes trabajar muy bien"	Cohesión grupal	Beneficios colaborativos	Consecuencia: Sinergia grupal	
E5IEDJS	"Te la llevo un poquito más alta, pero cuando yo trabajaba solo la"	Mejora en rendimiento	Resultados académicos	Consecuencia: Progreso académico	

	llevaba un poquito bajita"				
E6IEDJS	"Bueno, es me sentí muy feliz porque lo estás haciendo más rápido que siempre"	Satisfacción personal	Impacto emocional	Consecuencia: Bienestar emocional	
E7IEDIC	"Sí, este es solo tengo muy pocas respuestas, pero en grupo tengo bastantes para elegir"	Diversidad de soluciones	de Enriquecimiento cognitivo	Consecuencia: Ampliación perspectivas	
E7IEDIC	"Estuve haciendo un trabajo de parejas y saque buena nota con mi compañera"	Éxito colaborativo	Logros compartidos	Consecuencia: Resultados positivos	
D4IEDJS	"Los estudiantes siempre se motivan porque las	Relevancia práctica	Conexión con realidad	Contexto: Aprendizaje significativo	

	matemáticas se les muestra útil"				
--	----------------------------------	--	--	--	--

Tabla 8

Desafíos y oportunidades de mejora.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"El principal desafío es cómo plantearles a ellos actividades que puedan hacer de manera grupal"	Diseño de actividades	Retos pedagógicos	Condición causal: Necesidad de planificación	El análisis selectivo revela el fenómeno central de "Gestión adaptativa de retos colaborativos". Este proceso identifica componentes críticos
D1IEDDSJ	"A veces hay muchos compañeros docentes que son profesores de la debatía"	Resistencia docente	Barreras institucionales	Contexto: Cultura escolar	como la planificación y los obstáculos para la implementación, reconociendo la naturaleza progresiva del cambio. Los desafíos culturales
D2IEDSE	"Pues contar con recursos para algunos estudiantes que son incluidos"	Recursos inclusivos	Necesidades materiales	Condición interviniente: Recursos	y actitudinales se transforman en oportunidades de aprendizaje y desarrollo de habilidades sociales.

D2IEDSE	"Todavía no hemos llegado a ese nivel"	Proceso gradual	Desarrollo progresivo	Contexto: Evolución temporal	
D3IEDIC	"En este grado el tema las afinidades, aquí los grupos suelen ser muy marcados"	Dinámicas grupales	Factores sociales	Condición causal: Relaciones previas	
D3IEDIC	"Por las condiciones socioeconómicas del colegio, los estudiantes, los padres"	Contexto socioeconómico	Factores externos	Contexto: Realidad social	
D4IEDJS	"Que socialmente en la familia se les enseñan a los niños a ser muy individualistas"	Patrones culturales	Influencias externas	Condición causal: Cultura familiar	
E4IEDSE	"A veces no quieren trabajar, que les da pereza"	Desmotivación	Actitudes negativas	Condición interviniente: Disposición	

E5IEDJS	"Hay veces que nos salimos de control y peleamos"	Conflictos grupales	Dificultades relacionales	Consecuencia: Tensiones sociales	
E6IEDJS	"Bueno, lo más difícil es que saquemos los cálculos porque siempre a una persona le da otro resultado"	Discrepancias	Desafíos operativos	Condición interviniente: Diferencias	
E7IEDIC	"Porque a veces mis compañeros no tenemos la misma la misma respuesta"	Diferencias cognitivas	Diversidad de pensamiento	Contexto: Heterogeneidad grupal	
E7IEDIC	"¿Más difícil? Llegar a un acuerdo sobre una respuesta"	Consenso grupal	Retos colaborativos	Estrategia: Negociación	

Tabla 9

Estrategias docentes para fomentar la metacognición social.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"Bueno, qué oportunidades de mejorar es como hablarles a los estudiantes de cómo trabajar en equipo"	Instrucción directa	Formación colaborativa	Estrategia: Orientación explícita	La codificación selectiva muestra como fenómeno central el
D1IEDDSJ	"No solamente llegar y decirles para resolver estos ejercicios"	Diversificación metodológica	Estrategias didácticas	Estrategia: Innovación pedagógica	"Desarrollo integral de competencias metacognitivas sociales". Este proceso integra
D2IEDSE	"Siempre he oído de la gamificación, es decir, juegos de competencia"	Ludificación	Metodologías activas	Estrategia: Motivación lúdica	innovaciones metodológicas, mediación pedagógica y la
D2IEDSE	"Tener las sillas dispuestas de tal manera que sea rápido de armar los grupos"	Organización espacial	Gestión del ambiente	Estrategia: Disposición física	significatividad del aprendizaje. La progresión
D3IEDIC	"Bueno, ojalá pudiéramos tener incluir herramientas tics"	Recursos tecnológicos	Innovación didáctica	Condición facilitadora: Tecnología	

D3IEDIC	"Hacer ese papel no solamente de dar las clases de matemáticas, sino también de acompañar"	Rol multidimensional	Función docente	Estrategia: Acompañamiento integral	del aprendizaje se sustenta en la optimización del entorno y el desarrollo de independencia en los estudiantes.
D4IEDJS	"Una de las estrategias es pues que ellos observen su entorno"	Contextualización	Aprendizaje situado	Estrategia: Conexión con realidad	
D4IEDJS	"Los estudiantes sean capaces de trabajar en equipo, buscar soluciones grupales"	Desarrollo de habilidades	Competencias colaborativas	Propósito: Autonomía grupal	
D1IEDDSJ	"Promoviendo el aprendizaje basado en problemas basados en equipos"	Metodología activa	Estrategias pedagógicas	Estrategia: Aprendizaje activo	
D2IEDSE	"Pues materiales didácticos y mejorar la decoración del salón"	Recursos físicos	Ambiente de aprendizaje	Condición facilitadora: Recursos	
D3IEDIC	"Implementamos este concepto desde su"	Autonomía guiada	Desarrollo metacognitivo	Estrategia: Autorregulación	

	planeación para que él mismo creara"				
D4IEDJS	"La idea es que ellos puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen"	Construcción sobre previo	Aprendizaje significativo	Estrategia: Andamiaje	

Tabla 10

Roles emergentes en el trabajo colaborativo.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
E4IEDSE	"Ya que como cada uno es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona"	Especialización natural	Distribución de roles	Estrategia: Optimización de talentos	El análisis selectivo identifica el fenómeno central del "Desarrollo dinámico de roles colaborativos". Este proceso aprovecha las fortalezas individuales y desarrolla la versatilidad de los participantes, promoviendo una estructura orgánica que facilita la construcción colaborativa y el fortalecimiento mutuo mediante la sinergia grupal.
E4IEDSE	"Cada uno se ponía a hacer lo que le tocaba, básicamente cada uno se turnaba"	Rotación de funciones	Participación equitativa	Estrategia: Alternancia de roles	

E5IEDJS	"Este que es como el líder el que este, como el que sabe un poco más"	Liderazgo por competencia	Jerarquías naturales	Contexto: Organización espontánea	
E5IEDJS	"Entre todos nos ayudamos y sacamos cuentas entre todos"	Apoyo mutuo	Colaboración horizontal	Estrategia: Soporte colectivo	
E6IEDJS	"Tú haces tu resuelves esto, yo resuelvo esto, ella resuelve esto"	Asignación de tareas	Organización grupal	Estrategia: Distribución de trabajo	
E6IEDJS	"Yo opinaría que habláramos todos juntos"	Propuesta integradora	Coordinación grupal	Estrategia: Integración colectiva	
E7IEDIC	"Yo les recuerdo cómo se hacen y ahí ellos sí la hacen bien"	Tutoría entre pares	Roles de apoyo	Estrategia: Enseñanza recíproca	
E7IEDIC	"La hacemos todos la misma parte"	Trabajo conjunto	Colaboración integrada	Estrategia: Unificación de esfuerzos	

D1IEDDSJ	"Que ellos mismos planeen su exposición, que ellos dieran su como la clase"	Autonomía grupal	Roles protagónicos	Estrategia: Empoderamiento	
D2IEDSE	"Quizá un estudiante le haga reconocer al otro que que no sume"	Retroalimentación entre pares	Roles correctivos	Estrategia: Regulación mutua	
D3IEDIC	"Los estudiantes que tienen diferentes modos de pensar, es respetuoso"	Diversidad cognitiva	Roles complementarios	Contexto: Heterogeneidad grupal	
E3IEDSE	"Este es el que entiende más, va repartiendo los problemas"	Liderazgo académico	Roles organizativos	Estrategia: Coordinación efectiva	

Tabla 11

Aspectos emocionales y motivacionales.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
E4IEDSE	"Me siento un poco estresada, ya que no entiendo bien las matemáticas"	Ansiedad académica	Estados emocionales negativos	Condición causal: Inseguridad inicial	La codificación selectiva revela el fenómeno central de "Evolución afectiva en el aprendizaje colaborativo". Este proceso parte de barreras emocionales iniciales, transformándose mediante el apoyo entre pares y el logro compartido. La transición emocional y el crecimiento personal culminan en una sinergia colectiva que potencia el aprendizaje.
E5IEDJS	"Bien y seguro porque si me equivoco, ahí está el otro para corregir"	Confianza grupal	Seguridad compartida	Consecuencia: Soporte emocional	
E6IEDJS	"Bueno, me sentí muy feliz porque lo estás haciendo más rápido"	Satisfacción	Emociones positivas	Consecuencia: Motivación	
E1IEDDS	"La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo"	Resistencia grupal	Preferencia individual	Condición causal: Aislamiento	

E2IEDDSJ	"Bien, porque me gusta resolver los desarrollos"	Motivación intrínseca	Disposición positiva	Contexto: Interés personal	
E3IEDSE	"A mí se me hace fácil porque entiendo bien las cosas"	Autoeficacia	Autopercepción positiva	Contexto: Confianza previa	
E7IEDIC	"A veces pesado y a veces relajado"	Ambivalencia	Estados emocionales mixtos	Condición interviniente: Variabilidad	
D1IEDDSJ	"Los ediantes carecen de seguridad, autoconfianza"	Carencias afectivas	Limitaciones emocionales	Condición causal: Inseguridad	
D2IEDSE	"Mayor atención y más respeto"	Mejora actitudinal	Cambios conductuales	Consecuencia: Desarrollo social	
D3IEDIC	"Sienten más confianza y mejoran su desempeño"	Incremento confianza	Desarrollo emocional	Consecuencia: Empoderamiento	
D4IEDJS	"Se motivan porque ven las"	Motivación contextual	Relevancia percibida	Consecuencia: Significatividad	

	matemáticas útiles"				
E4IEDSE	"Entre todos nos ayudamos y es bastante unidos"	Cohesión grupal	Vínculos positivos	Consecuencia: Integración	

Tabla 12

Procesos de construcción del conocimiento matemático.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
E1IEDDS	"Lo leemos y comprendemos para sacar una respuesta válida"	Comprensión colectiva	Estrategias grupales	Estrategia: Análisis conjunto	El análisis selectivo muestra como fenómeno central la "Construcción social del conocimiento matemático". Este proceso integra elementos de construcción compartida, especialización funcional y organización metódica. El desarrollo progresivo y el monitoreo social facilitan el enriquecimiento colectivo del aprendizaje.
E2IEDDSJ	"Sacamos una hoja y cada uno multiplica lo que entiende"	Trabajo distribuido	Roles operativos	Estrategia: División tareas	
E3IEDSE	"Nos dividimos, uno suma, otro resta y otro multiplica"	Distribución funcional	Organización grupal	Estrategia: Roles definidos	

E4IEDSE	"Lo primero es entender lo que explica el profesor"	Comprensión inicial	Base conceptual	Condición causal: Fundamento	
E5IEDJS	"Entre todos nos ayudamos y sacamos cuentas"	Apoyo mutuo	Colaboración activa	Estrategia: Soporte colectivo	
E6IEDJS	"Lo primero que yo hago es pensar"	Reflexión individual	Proceso cognitivo	Estrategia: Análisis personal	
E7IEDIC	"Primero leer los enunciados y empezar las multiplicaciones"	Secuencia operativa	Metodología estructurada	Estrategia: Proceso sistemático	
D1IEDDSJ	"Promoviendo el aprendizaje basado en problemas en equipos"	Metodología activa	Enfoque pedagógico	Estrategia: Aprendizaje colaborativo	
D2IEDSE	"No trabajen igual que el profesor, busquen su método"	Autonomía metodológica	Desarrollo propio	Estrategia: Independencia	
D3IEDIC	"Pueden complementar sus distintas habilidades"	Complementariedad	Sinergia grupal	Consecuencia: Integración	

D4IEDJS	"Primero individual y luego compartir soluciones"	Progresión metodológica	Secuencia didáctica	Estrategia: Construcción gradual	
E4IEDSE	"Verificamos con otros y sacamos las cuentas"	Validación colectiva	Control compartido	Estrategia: Regulación grupal	

Tabla 13

Factores contextuales que participan en la metacognición social.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"Las condiciones socioeconómicas del colegio"	Contexto social	Factores externos	Condición causal: Entorno	La codificación selectiva identifica el fenómeno central de "Interacción dinámica contexto-aprendizaje". Este proceso reconoce el marco condicionante del entorno y los desafíos sociales, transformando las barreras iniciales en oportunidades de desarrollo mediante la riqueza grupal y la adaptación metodológica.
D2IEDSE	"La disposición del mobiliario y espacio físico"	Ambiente físico	Factores materiales	Estrategia: Organización espacial	
D3IEDIC	"Las afinidades entre compañeros"	Relaciones previas	Vínculos sociales	Contexto: Conexiones existentes	
D4IEDJS	"La cultura familiar individualista"	Entorno familiar	Influencias externas	Condición causal: Cultura	

E1IEDDS	"Ellos no escuchan"	Comunicación deficiente	Barreras grupales	Condición causal: Interacción
E2IEDDSJ	"No hay diferencia entre hacerlo solo o en grupo"	Percepción neutral	Indiferencia metodológica	Contexto: Actitud
E3IEDSE	"La concentración es lo más difícil"	Atención grupal	Factores cognitivos	Condición causal: Enfoque
E4IEDSE	"A veces no quieren trabajar, les da pereza"	Motivación grupal	Disposición	Condición interviniente: Actitud
E5IEDJS	"Por el desorden el profe no quiere grupos"	Disciplina grupal	Control conductual	Consecuencia: Gestión
E6IEDJS	"Siempre a alguien le da otro resultado"	Divergencia resultados	Variabilidad grupal	Condición interviniente: Diferencias
E7IEDIC	"No tenemos la misma respuesta"	Discrepancia soluciones	Diversidad cognitiva	Contexto: Heterogeneidad
D1IEDDSJ	"Los profesores que no gustan del trabajo grupal"	Resistencia docente	Barreras institucionales	Contexto: Cultura escolar

Tabla 14

Transferencia y aplicación del aprendizaje.

Participante	Unidad de análisis	Codificación abierta		Codificación Axial	Codificación Selectiva
		Subcategorías	Categorías		
D1IEDDSJ	"Son estrategias que ayudan a resolver cualquier problema"	Transferibilidad	Aplicación general	Consecuencia: Generalización	El análisis selectivo revela como fenómeno central la "Construcción holística del aprendizaje transferible". Este proceso integra la utilidad extendida y el impacto comprehensivo del aprendizaje colaborativo. La construcción social y reflexiva del conocimiento facilita el desarrollo progresivo y la aplicación efectiva en diversos contextos.
D2IEDSE	"Va a solucionar retos grandes fuera del contexto matemático"	Proyección	Aplicación ampliada	Consecuencia: Expansión	
D3IEDIC	"Mejora no solo académica sino convivencial"	Integralidad	Impacto múltiple	Consecuencia: Desarrollo holístico	
D4IEDJS	"Les muestra que es útil en nuestro diario vivir"	Aplicabilidad	Conexión vital	Contexto: Significatividad	

E1IEDDS	"Aprendo cosas que yo no sabía trabajando con ellos"	Aprendizaje mutuo	Construcción colectiva	Consecuencia: Enriquecimiento	
E2IEDDSJ	"Todos nos ayudamos"	Apoyo recíproco	Colaboración activa	Estrategia: Soporte mutuo	
E3IEDSE	"Comprendo más porque le pregunto al que entiende más"	Apoyo experto	Andamiaje entre pares	Estrategia: Tutoría	
E4IEDSE	"Unidos logramos la excelencia"	Sinergia grupal	Potenciación colectiva	Consecuencia: Optimización	
E5IEDJS	"Me desenvuelvo más con ellos que solo"	Desarrollo social	Crecimiento grupal	Consecuencia: Evolución	
E6IEDJS	"Ver lo que hacían mis compañeros pensar"	Aprendizaje vicario	Observación activa	Estrategia: Modelado	

E7IEDIC	"Dialogar entre todos para llegar a una sola respuesta"	Consenso grupal	Acuerdo colectivo	Estrategia: Negociación	
D4IEDJS	"Brindar soluciones a partir de lo que ya conocen"	Base previa	Construcción sobre conocimiento	Estrategia: Andamiaje	

Análisis empírico y evidencias de campo

La obtención sistemática de la evidencia se realizó entre octubre y noviembre de 2024, a través de observaciones participantes con una duración entre 45 y 50 minutos en cada una de las cuatro instituciones educativas seleccionadas: IED David Sánchez Juliao, IED Salvador Entregas, IED Inocencio Chincá y IED Javier Sánchez. Las observaciones se desarrollaron en aulas típicas de instituciones educativas públicas del suroccidente de Barranquilla, caracterizadas por espacios amplios con ventilación natural complementada por ventiladores de techo, pupitres individuales reorganizados para el trabajo grupal y una capacidad aproximada para 35-40 estudiantes.

Los participantes fueron alumnos de sexto grado, de 11 a 14 años y docentes con diversos niveles de experiencia y formación académica, desde licenciados en matemáticas hasta profesionales con maestría, con experiencia docente que oscilaba entre 1 y 18 años. Todos los docentes contaban con formación pedagógica complementaria y mostraban diferentes aproximaciones al trabajo colaborativo en el aula.

Las observaciones de campo documentaron patrones específicos en las dinámicas de trabajo grupal. Se evidenció una tendencia inicial hacia la división no colaborativa del trabajo, como lo demuestran registros como "Una trabaja las demás hacen una actividad distinta" y "Los estudiantes se turnan la actividad, pero no comparten saberes entre ellos". Estas observaciones sugieren una forma primitiva de colaboración que no alcanza niveles profundos de metacognición social, confirmando lo que Goos et al. (2002) describen como estadios tempranos del trabajo colaborativo.

El análisis de las entrevistas reveló una evolución significativa en las concepciones y vivencias en educandos y educadores. Los estudiantes mostraron una progresión desde la resistencia inicial, ejemplificada en expresiones como "La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo... porque ellos no escuchan" (E1IEDDS), hasta una valoración positiva del trabajo colaborativo: "Bien y seguro porque si me equivoco, ahí está el otro para corregir" (E5IEDJS). Por su parte, docentes reportaron mejoras en el

desempeño académico y en la convivencia: "No solamente mejora sus resultados académicos, su desempeño convivencial también mejora" (D3IEDIC).

La triangulación entre observaciones y entrevistas permitió identificar tres fases distintas en el desarrollo de la metacognición social. La fase inicial se caracterizó por la resistencia y el trabajo predominantemente individual. La fase de transición mostró evidencias de colaboración emergente, como se observa en la expresión "Entre todos vamos haciendo el conteo y si da lo que sale ahí significa que está bien" (E4IEDSE). La fase de consolidación reveló procesos metacognitivos más sofisticados, ejemplificados en prácticas de verificación colectiva y mejora del rendimiento académico.

Las observaciones también documentaron la relevancia del entorno físico y social para desarrollar la metacognición social. Las aulas, aunque equipadas básicamente, proporcionaban un espacio adecuado para la reorganización en grupos de trabajo. El clima caribeño (28-32°C) y los niveles moderados de ruido exterior constituían factores ambientales que los grupos aprendieron a manejar en su dinámica de trabajo.

Los hallazgos empíricos revelaron tanto factores facilitadores como barreras en el desarrollo de la metacognición social. Entre los facilitadores destacaron la mediación docente efectiva y las experiencias previas positivas de trabajo colaborativo. Las principales barreras incluyeron la resistencia inicial al trabajo en grupo, las dificultades de comunicación y las diferencias en niveles de comprensión entre los estudiantes.

Esta evidencia empírica sustenta la teoría emergente relacionada con el avance progresivo de la metacognición social en el contexto de la apropiación del saber matemático colaborativo, demostrando que, aunque el proceso presenta desafíos iniciales, la evolución hacia formas más sofisticadas de colaboración y regulación metacognitiva es posible con el apoyo y la orientación adecuados.

Teoría Emergente

El análisis sistemático de la información permitió identificar como fenómeno central la "Transformación Dinámica de la Metacognición Social", caracterizada por un proceso evolutivo donde los estudiantes transitan desde prácticas individuales hacia formas sofisticadas de mecanismos de control metacognitivo a nivel colectivo en la resolución de problemas matemáticos. Esta transformación se evidencia claramente en

las voces de los participantes, desde expresiones iniciales de resistencia como "La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo" (E1IEDDS), hasta manifestaciones de regulación colectiva avanzada como "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE). Esta evolución no es lineal ni automática, sino que requiere condiciones específicas y apoyo estructurado para desarrollarse efectivamente.

En este orden de ideas, la sistematización rigurosa de las observaciones de campo revela que esta transformación no constituye un proceso uniforme, sino que presenta características distintivas según el contexto institucional y las condiciones pedagógicas específicas. Los hallazgos evidencian tres patrones recurrentes de desarrollo: evolución de las estructuras de participación, transformación de los mecanismos de regulación grupal y desarrollo progresivo de la autonomía colectiva.

Las relaciones entre las categorías identificadas evidenciaron un sistema dinámico e interconectado donde la mediación docente ocupa un rol de suma importancia en la estructuración de estrategias metacognitivas colectivas. Como señaló D1IEDDSJ: "Bueno ahí sería la cuestión de darle las indicaciones de que lean el problema", evidenciando la importancia del andamiaje inicial en el proceso. Esta relación se fortalece a través de experiencias exitosas que transforman gradualmente las actitudes hacia el trabajo colaborativo, como se observa en la expresión "Te la llevo un poquito más alta, pero cuando yo trabajaba solo la llevaba un poquito bajita" (E5IEDJS). Estas interacciones se alinean con lo planteado por Schoenfeld (1992) sobre la importancia del andamiaje en el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Por otro lado, el examen detallado de las dinámicas del aula muestra que la efectividad de la mediación del educador depende de factores específicos: capacidad para reconocer y responder a las necesidades emergentes del grupo, habilidad para ajustar el nivel de apoyo según el desarrollo grupal, competencia para promover la reflexión metacognitiva colectiva y la destreza en la gestión de las dinámicas sociales del aprendizaje.

La aproximación teórica se estructura en tres niveles interrelacionados que operan simultáneamente. El primer nivel comprende los fundamentos contextuales, incluyendo

las condiciones ambientales, la mediación pedagógica y los recursos disponibles, aspectos que Webb y Palincsar (1996) identifican como cruciales para el aprendizaje matemático efectivo. El segundo nivel abarca los procesos de transformación, donde se desarrollan las estrategias colectivas y evoluciona la regulación compartida, alineándose con la teoría de Brown (1987) sobre el desarrollo de la autorregulación. El tercer nivel comprende los resultados emergentes, manifestados en la autonomía grupal, las competencias metacognitivas sociales y el aprendizaje matemático significativo.

Asimismo, la investigación permite conocer que la interacción entre estos niveles no es jerárquica sino recursiva. La información muestra que: los procesos de transformación en un nivel catalizan cambios en los otros, las innovaciones exitosas tienden a emerger en la intersección entre niveles, la sostenibilidad depende de la coherencia entre los tres niveles y los obstáculos en un nivel pueden inhibir el desarrollo en los otros.

La credibilidad de la aproximación teórica se sustenta tanto en evidencias empíricas como en fundamentos teóricos sólidos. Las evidencias empíricas muestran un avance significativo en la evolución de la autonomía, como se observa en expresiones como "Los demás lo ayudan y corrigen lo que hizo mal" (E4IEDSE), y "Hacemos la verificación entre todos" (E7IEDIC). Esta evolución se fundamenta teóricamente en la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), la teoría de la metacognición social de Goos et al. (2002), y el marco de resolución de problemas de Schoenfeld (1992), proporcionando una base sólida para comprender los procesos observados.

Las implicaciones teóricas de esta aproximación sugieren que la metacognición social se desarrolla a través de un proceso evolutivo no lineal que requiere condiciones contextuales específicas y mediación intencional. Este desarrollo genera transformaciones tanto individuales como colectivas que impactan múltiples dimensiones del aprendizaje matemático. Como señaló D3IEDIC: "No solamente mejora sus resultados académicos, su desempeño convivencial también mejora", evidenciando la naturaleza multidimensional de estas transformaciones.

La aproximación teórica proporciona un marco comprensivo para entender cómo se desarrolla la metacognición social en el contexto de la resolución de problemas

matemáticos, ofreciendo orientaciones concretas para su promoción efectiva en el aula. Sugiere que la atención consciente a la interacción entre elementos cognitivos, sociales, afectivos y contextuales es fundamental para fomentar el desarrollo de competencias metacognitivas sociales efectivas. Este entendimiento proporciona un marco referencial robusto para la formulación de intervenciones pedagógicas que permitan la evolución de la metacognición social en el contexto del aprendizaje matemático colaborativo.

Figura 2

Transformación dinámica de la metacognición social.



Implicaciones Pedagógicas

El análisis de las funciones metacognitivas sociales en la resolución de problemas matemáticos revela importantes implicaciones para la práctica docente. En primer lugar, los hallazgos subrayan la necesidad fundamental de crear ambientes de aprendizaje que favorezcan genuinamente la colaboración y el desarrollo metacognitivo. Como señaló D2IEDSE: "Tener las sillas dispuestas de tal manera que sea rápido de armar los grupos", evidenciando que la organización física del espacio no es un aspecto menor, sino un elemento crucial que facilita o dificulta las interacciones significativas entre estudiantes. Esto implica no solo la disposición flexible del mobiliario, sino la creación de un clima emocional que favorezca un clima de confianza y la valoración recíproca, donde las equivocaciones se tomen como posibilidades para aprender en colectivo.

La mediación docente emerge como punto clave en los avances de la metacognición social. Los resultados sugieren que esta mediación debe evolucionar desde formas más directivas hacia un andamiaje gradual que promueva la autonomía estudiantil. Como expresó D4IEDJS: "La idea es que ellos puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen", señalando la importancia de construir sobre los conocimientos previos y fomentar la independencia en la resolución de problemas. Esta mediación requiere un balance delicado entre el apoyo necesario y el espacio para que los alumnos construyan sus propios mecanismos de control metacognitivo.

El desarrollo de competencias metacognitivas colectivas requiere una atención específica a tres procesos fundamentales: planificación, monitoreo y evaluación compartida. La evidencia sugiere que estos procesos no se desarrollan espontáneamente, sino que necesitan ser cultivados a través de prácticas pedagógicas intencionales. Como se observó en la expresión de E4IEDSE: "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas", los estudiantes pueden desarrollar estrategias sofisticadas de verificación y regulación cuando se les proporciona el andamiaje adecuado y las oportunidades para practicar estas habilidades en contextos significativos.

La gestión efectiva del trabajo colaborativo emerge como otro aspecto crucial. Los hallazgos indican que la formación de grupos debe considerar tanto la heterogeneidad productiva como la necesidad de roles rotativos que permitan a todos los estudiantes experimentar diferentes responsabilidades dentro del grupo. Este aspecto se relaciona directamente con lo planteado por Schoenfeld (1992) sobre la importancia de las dinámicas grupales en el desarrollo de habilidades metacognitivas. La evidencia sugiere que cuando los estudiantes asumen diferentes roles y responsabilidades, desarrollan una comprensión más profunda tanto del contenido matemático como de los procesos de aprendizaje.

El análisis también revela la importancia de desarrollar una cultura de aula que valore y promueva la metacognición social. Esto implica instaurar directrices específicas que promuevan la participación igualitaria, la valoración recíproca y el compromiso colectivo. Como señaló D1IEDDSJ: "Que traten entre ellos buscar la solución, que tengan

en cuenta la opinión de sus compañeros", destacando la importancia de crear un ambiente donde todas las voces sean valoradas y donde la construcción del conocimiento sea verdaderamente colaborativa.

Finalmente, las implicaciones pedagógicas se extienden al ámbito de la evaluación, sugiriendo la necesidad de incorporar prácticas evaluativas que reconozcan y valoren tanto los procesos individuales como los colectivos. Esto implica una variación notable en la forma de comprender y practicar la evaluación, moviéndose hacia formas más integradoras que consideren los resultados matemáticos y el fortalecimiento de competencias metacognitivas colectivas y la capacidad de los alumnos para trabajar efectivamente en contextos colaborativos.

Socialización

Una vez realizado el análisis inicial de la información mediante las tres fases de codificación (abierta, axial y selectiva), y después de haber identificado la teoría sustantiva preliminar emergente, se procedió a una fase crucial de validación y socialización de hallazgos. Esta fase consistió en llevar los resultados analíticos nuevamente a los informantes clave (estudiantes y docentes) para que reflexionaran críticamente sobre ellos, confirmaran si las interpretaciones reflejaban fielmente sus experiencias vividas, e identificaran aspectos que pudieran haber sido omitidos, malinterpretados o que requerían ampliación. La socialización constituye un componente integral de la metodología de teoría fundamentada, permitiendo enriquecer la teoría con las perspectivas de quienes vivieron los procesos que fueron analizados. A continuación, se describe en detalle cómo se diseñó, ejecuto y analizo esta fase de validación.

La socialización en la teoría fundamentada no es una actividad secundaria o un complemento opcional. Es, más bien, un mecanismo reconocido y recomendado por Strauss y Corbin (2002) para fortalecer la credibilidad, confiabilidad y rigor de la teoría sustantiva emergente. Los propósitos específicos de esta fase fueron los siguientes:

Primero, validar si las categorías emergentes del análisis realmente capturaban las experiencias, percepciones y procesos vividos por los participantes. Los estudiantes

y docentes que participaron en observaciones y entrevistas previas podían confirmar las interpretaciones o bien sugerir matizaciones.

Segundo, identificar elementos que el análisis pudiera haber omitido. Como los informantes clave vivieron los procesos en cuestión, tenían acceso a aspectos que no necesariamente fueron capturados en observaciones o entrevistas (por ejemplo, pensamientos internos, motivaciones ocultas, aspectos emocionales complejos). La socialización permitía que los participantes señalaran elementos invisibles para el observador externo.

Tercero, contrastar las interpretaciones del investigador con las interpretaciones de los actores participantes. El análisis del investigador puede ser perspicaz, pero también puede estar sesgado por su propia posición, limitaciones observacionales, o supuestos no cuestionados.

Cuarto, enriquecer y densificar conceptualmente las categorías mediante la reflexión dialogal con participantes. Cuando participantes reflexionaban sobre categorías emergentes, frecuentemente agregaban detalles, matices, contextualizaciones que hacían las categorías más conceptualmente ricas y realistas.

Quinto, examinar la pertinencia y aplicabilidad de la teoría emergente. Al compartir hallazgos con docentes de otras instituciones participantes, se podía preguntar sobre aspectos generales propios de los procesos identificados.

Sexto, propiciar reflexión crítica que profundizara la comprensión de los procesos. A través del dialogo sobre hallazgos, participantes frecuentemente llegaban a nuevas comprensiones sobre sus propios procesos.

Para la socialización se diseñaron dos instrumentos diferenciados: uno para estudiantes y uno para docentes. La diferenciación fue importante porque estudiantes y docentes tenían diferentes perspectivas sobre los procesos analizados.

El instrumento para estudiantes fue estructurado alrededor de cinco preguntas generadoras principales:

Pregunta 1: Si pudieras cambiar algo en la forma como tu grupo y tu trabajaban juntos resolviendo problemas de potenciación, ¿qué cambiarías? ¿Por qué?

Pregunta 2: Describa como evoluciono la forma de trabajar juntos desde el inicio hasta el final de estas sesiones. ¿Qué cambio?

Pregunta 3: ¿Recuerda algún momento específico en el que el grupo se detuvo a pensar sobre cómo estaba resolviendo el problema? ¿Cuénteme que sucedió?

Pregunta 4: ¿En qué momento sintió que los demás integrantes del grupo realmente comprendían su manera de pensar?

Pregunta 5: ¿Hubo algún momento en que el grupo debió cambiar de opinión o rectificar? ¿Como ocurrió eso?

El instrumento para docentes fue estructurado alrededor de cuatro preguntas:

Pregunta 1: ¿Cuáles fueron las decisiones pedagógicas más importantes que tomo durante estas sesiones para promover colaboración?

Pregunta 2: ¿Identifico momentos específicos en los que observo que los estudiantes estaban reflexionando sobre su propio proceso de pensamiento?

Pregunta 3: ¿Hubo intervenciones específicas que considera fueron determinantes para transformar la forma en que los estudiantes colaboraban?

Pregunta 4: ¿Qué obstáculos o limitaciones contextuales dificultaron el trabajo colaborativo metacognitivo con los estudiantes?

Participaron en la socialización un total de 11 informantes clave: los mismos 7 estudiantes de sexto grado que habían participado en observaciones participantes y entrevistas previas, y 4 docentes de las cuatro instituciones educativas involucradas en la investigación. Se seleccionaron estos 11 informantes porque tenían vivencia directa de los procesos estudiados. La socialización se realizó mediante sesiones diferenciadas, es decir en dos sesiones con grupos de estudiantes (una por institución educativa) con duración de aproximadamente 40 minutos cada una. Se realizaron cuatro sesiones individuales con docentes con duración de aproximadamente 40 minutos cada una.

Al inicio de cada sesión de socialización, se contextualizó a los participantes sobre el propósito, se presentó un resumen visual-narrativo de los hallazgos principales del análisis inicial, se utilizó escucha activa para profundizar en las reflexiones de participantes.

Todas las sesiones fueron elaboradas de forma virtual a través de zoom (con consentimiento previo de los participantes) para capturar fielmente el habla y la gestualidad natural de los participantes.

Los hallazgos de la socialización se presentan en formato de tablas que sistematizan las respuestas de los 11 informantes a las preguntas generadoras. Las respuestas fueron transcritas manteniendo las características del habla natural.

La siguiente tabla presenta las respuestas de los 11 participantes claves a las preguntas sobre cambios percibidos y la evolución en relación con la metacognición social y la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales.

Tabla 15

respuestas de estudiantes -Reflexión y progresión

Informante	¿Qué cambiarían o mejorarían del trabajo colaborativo?	¿Dónde se ubicarían en la progresión de colaboración?
E1IEDDS	"Pues... me gustaría que nos diéramos más tiempo para pensar en grupo antes de responder. A veces uno se apresura y dice algo y luego... luego se da cuenta de que no está bien."	"Pues... estamos en la mitad del camino. Al principio cada quién hacía su parte sin mirar lo que hacían los otros. Pero a hora si nos decimos si algo está mal."
E2IEDDSJ	"Que todos participen más. Es que... hay veces que algunos compañeros se quedan callados... callados y no dicen. Necesitamos que la seño nos ayude a que se animen a hablar."	"Hemos avanzado mucho, mucho. Recuerdo que antes solo dividíamos las tareas. Pero ahora compartimos las ideas y juntos decidimos cómo hacer. Llegamos aquí porque la seño nos fue enseñando poco a poco."
E3IEDSE	"Para mí lo más importante es cómo nos	"Diría que, en un buen nivel, sí. Fue gradual. No fue de un día

	escuchamos. Cuando uno habla, el otro está pensando en otra cosa. Se pierden las... las ideas buenas. Deberíamos escucharnos más, de verdad."	para otro. Con cada problema que hacíamos, fuimos aprendiendo a pensar juntos. Ahora cuando uno ve que está mal algo, puede decirlo sin miedo."
E4IEDSE	"Deberíamos revisar más entre nosotros antes de entregar. Nos fijamos en el resultado, pero no pensamos en cómo lo hicimos. Si verificáramos cada paso, pues cometeríamos menos errores."	"Estamos bastante adelantados, sí. Pero no todos llegamos al mismo tiempo. Hay compañeros que aprendieron más rápido a colaborar. Pero el grupo en general ha mejorado bastante."
E5IEDJS	"Mejoraría la confianza. Al principio tenía mucho miedo de preguntar porque pensaba que iban a pensar que yo era... tonta. Ahora veo que preguntar ayuda mucho. Necesitamos más confianza."	"Para mí fue lento, ¿sí? Muy lento porque al principio tenía mucho miedo. Pero con... con paciencia de los compañeros, fui ganando confianza. Es que ellos me ayudaban sin burlarse."
E6IEDJS	"Me gustaría que tuviéramos más materiales. A veces compartimos el mismo papel y varios niños no pueden escribir al mismo tiempo. Si tuviéramos más hojas, más lápices, podríamos trabajar mejor."	"Creo que ya somos un grupo que piensa junto. Practicamos muchas veces. Al principio era raro, era extraño. Pero después se convirtió en natural. Ahora es nuestro modo de trabajar."
E7IEDIC	"Cambiaría que explicáramos más el por	"Estamos en un nivel avanzado porque hicimos muchos problemas

	qué. Muchas veces decimos la respuesta, pero no explicamos cómo pensamos. Es importante saber no solo qué es la respuesta sino cómo llegamos."	juntos. La seño también nos hacía preguntas que nos hacían pensar más profundo. Nos hacía reflexionar sobre lo que estábamos haciendo."
--	--	---

Tabla 16

Respuestas de estudiantes – Momentos Críticos y Regulación

Informante	¿Recuerdan un momento crítico de transformación?	¿Cómo se sienten cuando se regulan mutuamente?
E1IEDDS	"Sí, recuerdo exacto cuando resolvimos el problema de dos al cubo por dos al cuadrado. Primero dividimos: uno hace dos al cubo, otro hace dos al cuadrado. La seño preguntó por qué habíamos hecho así. Eso nos hizo pensar juntos por primera vez."	"Al principio me sentía mal cuando me corregían, como si hubiera fallado. Pero ahora entiendo que es para mejorar. Me siento bien porque veo que todos nos ayudamos. La responsabilidad es de todos."
E2IEDDSJ	"Fue cuando cometimos un error todos juntos. Alguien dijo: Espera, revisemos lo que hicimos juntos. Descubrimos el error hablando y pensando juntos entre todos. Eso fue como un momento especial."	"Es raro porque a veces duele que te digan que hiciste algo mal. Pero es necesario. Siento que la responsabilidad es de todos revisar y mejorar. Cuando funciona bien es porque todos estamos atentos."
E3IEDSE	"Recuerdo un problema donde teníamos respuestas diferentes, todos diferentes."	"Al principio era difícil recibir críticas. Pero ahora veo que es constructivo. Me siento respaldada porque sé que

	Decidimos pensar juntos. Validar cuál era correcta y por qué. Eso fue importante para el grupo. Ahí empezamos a validar de verdad."	lo dicen para ayudar, no para atacar. Todos tenemos la responsabilidad de verificar y validar."
E4IEDSE	"El cambio más grande fue cuando la seño empezó a preguntarnos más. Preguntaba: ¿Cómo saben que eso es correcto? Esas preguntas nos obligaban a pensar juntos y a verificar. Fue frustrante al inicio... pero después vimos que era lo mejor."	"Me siento bien cuando se da la regulación, aunque sea incómoda a veces. Porque significa que el grupo está concentrado en mejorar. La responsabilidad principal es del grupo en conjunto, pero todos tenemos roles específicos."
E5IEDJS	"Para mí fue especial cuando un compañero sin burlar me ayudó. Me ayudó a entender algo. Ese momento me dio confianza. Me mostró que podía preguntar sin miedo. Desde entonces, participé más en el grupo."	"Ahora me siento cómoda, tranquila. Sé que cuando alguien me sugiere algo, es porque quiere que lo haga bien. Ha cambiado mucho cómo miro las sugerencias. Antes las veía como críticas, ahora como ayuda."
E6IEDJS	"Fue cuando ganamos en la competencia porque resolvimos juntos. Vimos que pensar colaborativamente nos daba mejores resultados. Eso nos motivó a seguir haciéndolo. Fue un éxito que nos mostró	"Me siento tranquila cuando alguien corrige algo que hice porque entre todos lo arreglamos. Es diferente a que una sola persona te diga. La responsabilidad es compartida entre todos. Eso es lo bonito de trabajar en grupo."

	que el trabajo conjunto funciona."	
E7IEDIC	"Recuerdo cuando la seño pidió que cada grupo explicara cómo lo hizo. Escuchar cómo otros grupos resolvían diferente nos hizo reflexionar. Eso abrió el diálogo dentro del grupo. Empezamos a preguntar más."	"Me siento bien porque reconozco que juntos vemos cosas que yo solo no vería. Recibir sugerencias ya no es algo negativo. Sino positivo. La responsabilidad de revisar y mejorar es de todos."

Tabla 17

Respuestas de Docentes – Decisiones, Intervenciones y Barreras

Informante	Decisiones pedagógicas determinantes	Momentos de metacognición social observados	Intervenciones pedagógicas más determinantes	Barreras sistémicas enfrentadas
D1IEDDSJ	"Las decisiones pedagógicas son fundamentales. Desde el momento en que decidí cambiar hacía que ellos descubran juntos. Cada pregunta que hago, cada espacio que doy, son decisiones que impactan	"Cuando un grupo se detuvo espontáneamente y dijeron: Espera, pensemos en cómo lo hicimos. Otro momento fue cuando decían: No estamos de acuerdo. ¿Por qué? Expliquemos cada uno. Esos eran momentos	"Tres acciones fueron determinantes: El modelamiento. Segundo, el cuestionamiento estratégico. No respondía, preguntaba. Tercero, la espera. Daba tiempo para que pensarán sin presión. Esas	"Las barreras son múltiples. El tiempo. El currículo es muy denso. Los espacios. Las aulas no están diseñadas para trabajo colaborativo. Los recursos. No tenemos suficientes materiales. A

	directamente en el desarrollo de la metacognición."	de verdadera metacognición social."	tres acciones hicieron que avanzaran."	pesar de esto, lo hago."
D2IEDSE	"Las decisiones pedagógicas son todo. Mi decisión de permitir que cometieran errores sin intervenir de una vez, pero luego cuestionándolos, fue crítica. También variar los grupos, cambiar tipos de problemas, darles herramientas para autorregularse."	"Específicamente durante socializaciones de procesos. Cuando explicaban cómo resolvieron, surgían preguntas: ¿Por qué decidieron así? ¿Habría otra forma? ¿Cuál es más eficiente? Esos diálogos mostraban pensamiento metacognitivo explícito."	"Lo más determinante fue crear un ambiente psicológicamente seguro donde los errores eran oportunidades de aprendizaje. También socializaciones frecuentes donde explicaban procesos. Y rutinas metacognitivas: antes, durante, después."	"La presión evaluativa externa. Las pruebas estandarizadas no miden metacognición, hay presión para memorizar. La heterogeneidad. Algunos vienen de contextos sin apoyo. Y la formación. Muchos docentes no fueron capacitados en esto."
D3IEDIC	"Las decisiones pedagógicas son determinantes. Decidí deliberadamente: modelar cómo se regula, dejar espacios de silencio para reflexión, cuestionar en	"Cuando verbalizaban su proceso de pensar sobre su pensamiento. Por ejemplo: Primero pensamos que era solo multiplicar, pero luego vimos que había una regla.	"Enseñar explícitamente estrategias metacognitivas antes de resolver problemas. Usar preguntas que provocaban conflicto cognitivo: ¿Eso siempre	"La cultura escolar tradicional resiste. Hay resistencia a que los estudiantes pierdan tiempo en procesos colaborativos. Los factores socioeconómicos

	<p>lugar de responder, valorizar diferentes formas. Esas decisiones crearon el ambiente donde la metacognición pudo florecer."</p>	<p>O cuando decían: Estábamos dividiendo, pero después vimos que necesitábamos pensar juntos."</p>	<p>funciona? Validar y visibilizar procesos, no solo resultados. Eso cambió radicalmente."</p>	<p>de la comunidad limitan la disposición. Y la falta de coordinación entre docentes."</p>
<p>D4IEDJS</p>	<p>"Mis decisiones fueron decisivas. Decidí que cada sesión incluya: planificación colectiva, ejecución distribuida, monitoreo compartido y evaluación metacognitiva. Esa estructura surgió de decisiones deliberadas. Y decidí ser transparente sobre por qué hacía cada cosa."</p>	<p>"Los momentos más claros fueron durante evaluación grupal. Cuando analizaban: ¿Qué hizo que llegáramos a la respuesta correcta? ¿Cuál fue el aporte de cada uno? ¿Cómo nos regulamos? Eso es verdadera metacognición social."</p>	<p>"Establecer expectativas explícitas sobre trabajo colaborativo metacognitivo desde el inicio. Dar retroalimentación específica sobre el proceso: Bien, pero ¿cómo saben? Monitoreo continuo con intervenciones mínimas, estratégicas."</p>	<p>"El tiempo institucional. Una clase de 45 minutos es insuficiente. La evaluación del sistema evalúa productos, no procesos. La capacitación docente. No todos tienen acceso. Y los recursos son limitados."</p>

Análisis Comparativo e interpretación de Hallazgos

Una vez recopiladas las respuestas, se procedió a un análisis comparativo utilizando el método comparativo continuo de Strauss y Corbin (2002). Se identificaron patrones, convergencias, divergencias, y matices.

Tanto estudiantes como docentes coincidieron en que la transformación fue gradual. Los estudiantes reportaron: Fue gradual, poco a poco ganamos confianza. Los docentes confirmaron observaciones similares. Esta convergencia sugiere que la metacognición social en colaboración no emerge súbitamente, sino que se construye incrementalmente. Además, estudiantes y docentes enfatizaron el papel central del cuestionamiento, los primeros dijeron que las preguntas del docente los obligaban a pensar en el proceso y los segundos confirmaron que las preguntas eran más importantes que sus explicaciones. Esta convergencia sugiere que las intervenciones pedagógicas que promueven metacognición social son principalmente interrogativas, no expositivas.

Los estudiantes reportaron consistentemente que el miedo y la inseguridad fueron obstáculos iniciales y, los docentes confirmaron que consolidar confianza fue una decisión pedagógica central y la seguridad interpersonal es una precondition para la metacognición social colaborativa. Por otro lado, Mientras algunos estudiantes reportaban transformación rápida, otros la reportaban más lenta y selectiva. Los docentes observaban diferencias entre grupos. Esta divergencia sugiere que la transformación metacognitiva es heterogénea, dependiendo de factores individuales y grupales. Por otra parte, los estudiantes tendían a atribuir el cambio a múltiples factores (grupo, profesor, ellos mismos, contexto). Docentes enfatizaban su propia responsabilidad pedagógica. Esta divergencia es productiva porque refleja que el cambio es un proceso verdaderamente colaborativo con múltiples actores.

Es importante resaltar, que la socialización revelo que los factores afectivos no era simplemente una categoría sino un mediador integral que permea todos los procesos metacognitivos, es decir, sin seguridad emocional, no hay metacognición; con seguridad emocional, la metacognición florece. Además, aunque se observaba transformaciones

en la resolución de problemas de potenciación, no estaba claro si se transfería a otros contextos. Los procesos metacognitivos colaborativos parecen ser contexto-específicos, requiriendo mantenimiento y refuerzo sostenido. Por último, tanto docentes como estudiantes identificaron persistencia de obstáculos estructurales: presión de tiempo, presión evaluativa, recursos limitados, espacios inadecuados. Los obstáculos definen los márgenes dentro de los cuales la transformación metacognitiva puede ocurrir.

Validación y refinamiento de la teoría sustantiva

Los hallazgos de la socialización permitieron validación y refinamiento de la teoría sustantiva preliminar emergente del análisis inicial, se confirmó plenamente la existencia e importancia de las principales categorías axiales: transformación de la actitud colaborativa fue confirmada por reportes de estudiantes, intervenciones pedagógicas estratégicas fue confirmada por reconocimiento del papel central del cuestionamiento reflexivo, mediación de factores afectivos fue confirmada por consistente énfasis en confianza e inseguridad y los obstáculos contextuales e institucionales fue confirmada por persistentes reportes sobre limitaciones la categoría central transformación dinámica de la metacognición social fue confirmada como caracterización acertada.

La socialización permitió refinamientos importantes: la transformación fue precisada como gradual, con una temporalidad específica (semanas, no días), el rol de intervenciones pedagógicas fue precisado: el cuestionamiento reflexivo es especialmente central, los factores afectivos fueron ampliados, son dimensiones integrales que permean todo el proceso, la teoría fue enriquecida con reconocimiento de heterogeneidad en las trayectorias y la teoría fue densificada con comprensión de fragilidad y contexto-especificidad.

La socialización identificó elementos que no habían emergido con claridad en análisis inicial: El rol de experiencias de éxito compartido como momentos críticos que consolidaban la transformación, el uso del lenguaje corporal como forma de regulación mutua implícita y el reconocimiento por parte de estudiantes de que sus opiniones son parte crucial en la transformación.

La teoría sustantiva validada, refinada y enriquecida por la socialización representa una comprensión más robusta, matizada, y contextualmente sensible de como ocurre la metacognición social en resolución colaborativa de problemas en estudiantes de sexto grado.

CAPÍTULO V

LA SINERGIA METACOGNITIVA

Aproximación teórica de la metacognición social en la resolución de problemas

Este capítulo, da a conocer cada etapa realizada desde el principio del estudio desde los inicios de la investigación hasta llegar a construir una teoría sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación. Aquí se explican las relaciones entre la realidad del contexto observado y la fundamentación teórica que apoya acciones al contrastar la realidad observada con el cuerpo teórico que enmarca el foco de investigación. Se establecen conjeturas, análisis y evaluaciones para estudiar sobre una problemática recurrente en las instituciones educativas del suroccidente de Barranquilla y que toca directamente a docentes y estudiantes: la metacognición social en el contexto matemático.

Por otro lado, los seres humanos han construido diferentes habilidades que les han permitido en su contexto: relacionarse unos con otros, se comunican, reflexionan sobre lo que viven, procesan información y la transforman en aprendizaje. También, tienen mecanismos internos que les permiten afrontar cualquier desafío, construir nuevas habilidades y a regular sus competencias socioemocionales. Lo anterior, se realiza de forma colaborativa para poder aprender y avanzar, a nivel individual y colectivo.

Después de organizar toda la información recolectada mediante la observación participante y la entrevista en profundidad, se da inicio al proceso de análisis e interpretación. Este trabajo se desarrolló teniendo en cuenta los propósitos de la investigación y un marco teórico que ayudo a mantener la objetividad. En este proceso, se identificaron acciones y patrones muy significativos que terminaron siendo fundamentales para construir las conclusiones teóricas.

La metacognición en contextos sociales nace al pretender conocer las estrategias más eficientes para construir conocimiento colaborativo y los ideales espacios pedagógicos para formar comprensivamente, con miras a desarrollar en los alumnos

procesos de regulación colectiva y no simplemente procesos mentales de memoria mecánica individual, como lo señala Burón (1996,p.10): “la metacognición es el conocimiento y regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales”, es decir, como se construyen, en qué momento utilizar la una o la otra , y qué elementos contribuyen o intervienen en su funcionalidad.

Metacognición social en la resolución de problemas matemáticos

La construcción de teoría sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación parte del propósito general de investigación: generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social en los alumnos de grado sexto en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales. Esta aproximación se conformó a partir de las categorías emergente que surgieron poco a poco a lo largo del presente estudio.

Conforme con los hallazgos del trabajo de campo, se resalta que implementar la metacognición social en el que hacer pedagógico involucra reconocer tres dimensiones fundamentales que, según Brown (1987), “son esenciales en la regulación metacognitiva: planificación, monitoreo y evaluación” (p.68). En el contexto social, estas dimensiones se transforman en planificación colectiva, monitoreo compartido y evaluación colaborativa. Estas dimensiones se construyen sobre la base de interacciones sociales donde los estudiantes no solo reflexionan sobre sus propios procesos cognitivos, sino que también regulan y son regulados por sus pares, generando un entramado de conocimientos y estrategias que enriquecen el aprendizaje colectivo, coincidiendo con lo que Goos et al. (2002) denominan "regulación mutua de los procesos cognitivos".

El análisis de las interacciones en las aulas de matemáticas reveló una progresión clara en el desarrollo de estos procesos metacognitivos sociales, transitando desde una fase inicial de resistencia y dependencia docente, caracterizada por expresiones como "La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo... porque ellos no escuchan" (E1IEDDS), hasta formas más avanzadas de autorregulación colectiva donde los estudiantes manifestaban "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE). Esta evolución coincide con lo planteado por Schraw (1998), quien

señala que la regulación metacognitiva mejora el uso de la atención y proporciona mayor conciencia de las dificultades en la comprensión.

Una de las evidencias más relevantes que proyecta el estudio es la relación de la metacognición social con el contexto y el diario vivir de los estudiantes. La preocupación debe estar encaminada a que los alumnos "aprendan", pero no sólo para aplicar lo asimilado en situaciones creadas por el docente, sino para transferir ese conocimiento a contextos reales y significativos, como lo plantea Talledo (2020) al señalar que la resolución de problemas es uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas y una fuente de motivación para los alumnos, ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos.

En este escenario, con el propósito de que el aprendizaje sea significativo, y que el alumno tenga la posibilidad de "aprender a aprender" y "aprender a pensar" de manera colaborativa, es necesario que sea el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje de forma perceptiva y razonable, pero en relación dialógica con sus pares. La resolución de problemas de potenciación se posiciona en un punto relevante en esta construcción, convirtiéndose en un entorno predilecto en el desarrollo de habilidades metacognitivas sociales. Como menciona Schoenfeld (1992), la enseñanza de las matemáticas no solo tiene como propósito la resolución de problemas al afirmar que la resolución de problemas, sino que esta es la herramienta fundamental para alcanzar el verdadero aprendizaje.

El docente desde la perspectiva de la metacognición social

La investigación reveló que el papel del profesor es importante en la construcción de la metacognición social. Los docentes participantes mostraron diferentes niveles de comprensión y aplicación de estrategias para promover procesos metacognitivos sociales, manifestando que "Bueno ahí sería la cuestión de darle las indicaciones de que lean el problema... Que traten entre ellos buscar la solución, que tengan en cuenta la opinión de sus compañeros" (D1IEDDSJ).

La mediación docente emerge como un elemento crítico en esta aproximación teórica, alineándose con lo que Hmelo-Silver (2004) describe sobre el papel del educador en el proceso de aprehensión colectiva, donde el profesor debe diseñar tareas y

problemas desafiantes que requieran la ayuda y el cambio de idea entre un alumno y otro, y debe brindar apoyo y retroalimentación durante el proceso de aprendizaje. Los profesores actúan como facilitadores que proporcionan el andamiaje necesario para la construcción del conocimiento matemático colaborativo. Esta mediación evoluciona desde formas más directivas hacia un apoyo más sutil que fomenta la autonomía estudiantil: "La idea es que ellos puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen" (D4IEDJS).

Esta evolución de la mediación docente se articula en cuatro dimensiones identificadas en el estudio:

Estructuración inicial: El docente proporciona orientaciones claras sobre cómo abordar el problema y trabajar colaborativamente, coincidiendo con lo que Johnson y Johnson (1999) señalan sobre la importancia de los roles y responsabilidades claras en el trabajo colaborativo.

Andamiaje progresivo: El docente ajusta su nivel de apoyo según las necesidades del grupo, retirándolo gradualmente para promover la autonomía, como sugiere Vygotsky (1978) en su concepto de la Zona de Desarrollo Próximo.

Promoción de la reflexión: El docente formula preguntas metacognitivas que estimulan la reflexión grupal sobre los procesos de resolución, alineándose con lo propuesto por Tamayo (2006) sobre la importancia de la reflexión en los procesos metacognitivos.

Validación constructiva: El docente reconoce los logros del grupo y utiliza los errores como oportunidades de aprendizaje colectivo, como lo plantea Schoenfeld (1992) en su enfoque sobre la resolución de problemas matemáticos.

La efectividad de esta mediación depende de la capacidad del docente para reconocer y responder a las necesidades específicas de cada grupo, proporcionando el apoyo justo necesario para promover el desarrollo metacognitivo sin crear dependencia. Como señaló un docente: "No trabajen igual que el profesor, busquen su método" (D2IEDSE), evidenciando la importancia de fomentar la construcción autónoma de conocimientos en los grupos, lo que concuerda con la visión constructivista de la educación matemática propuesta por Sfard (2008).

El estudiante desde la perspectiva de la metacognición social

Al igual que el docente debe transformarse en un experto en estrategias que le permitan intervenir de manera que los procesos didácticos faciliten el desarrollo de la metacognición social, el estudiante es quien debe asumir un papel primordial que lo motive y lo involucre en el aprendizaje colaborativo. Como señalan Santiago et al. (2014), la autorregulación constituye el núcleo de diferentes procesos asociados al desarrollo de la capacidad metacognitiva.

Tovar-Gálvez (2005) propone que la metacognición como estrategia se estructura en tres dimensiones: autoconocimiento cognitivo, autorregulación de procesos y aplicación de estratégica. El análisis de las interacciones estudiantiles en este estudio reveló tres dimensiones fundamentales en el desarrollo de la metacognición social que coinciden con lo planteado por este autor:

Dimensión de reflexión colectiva: Los estudiantes reconocen y evalúan de manera conjunta sus estructuras cognitivas, posibilidades metodológicas, procesos, habilidades y limitaciones.

Dimensión de administración compartida: Los estudiantes, conscientes de sus estados cognitivos individuales y grupales, conjugan estos componentes para formular estrategias colectivas que den solución a la tarea.

Dimensión de evaluación colaborativa: Los estudiantes valoran conjuntamente el uso de sus planes de acción y el nivel metacognitivo que están logrando.

La investigación evidenció que estos procesos no se desarrollan de manera natural o espontánea, sino que requieren condiciones específicas para emerger y consolidarse, coincidiendo con lo señalado por Volet et al. (2009) sobre la importancia de las condiciones para el desarrollo de la regulación interpersonal. Cuando los estudiantes logran establecer estas dinámicas, manifiestan una mayor motivación y confianza: "Te la llevo un poquito más alta, pero cuando yo trabajaba solo la llevaba un poquito bajita" (E5IEDJS), evidenciando mejoras significativas en su rendimiento académico.

Además, los estudiantes desarrollan roles especializados dentro del grupo que facilitan la implementación de procesos metacognitivos sociales: "Ya que como cada uno

es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona" (E4IEDSE). Esta especialización funcional permite optimizar los recursos cognitivos del grupo y potenciar el aprendizaje colaborativo, como lo señalan Webb y Palincsar (1996) al destacar la relevancia de la complementariedad de habilidades en el trabajo colaborativo para aprender.

Procesos metacognitivos sociales en la resolución de problemas de potenciación

La investigación reveló que los procesos metacognitivos sociales en la resolución de problemas de potenciación se estructuran en tres fases interrelacionadas que constituyen un ciclo continuo de mejora, coincidiendo con lo planteado por Tamayo (2006) sobre las fases de la regulación metacognitiva:

Planificación metacognitiva social: Implica la organización colectiva previa a la resolución del problema, donde los estudiantes discuten estrategias, distribuyen roles y establecen acuerdos sobre cómo abordar el problema. "Nos dividimos, uno va a hacer la suma, otro la resta y el otro la multiplicación" (E3IEDSE). Esta fase coincide con lo señalado por Schraw (1998) sobre la importancia de la planificación en la regulación metacognitiva.

Monitoreo metacognitivo social: Consiste en la supervisión continua durante el proceso de resolución, donde los estudiantes verifican mutuamente sus avances, identifican errores y ajustan sus estrategias. "Los demás lo ayudan y corrigen lo que hizo mal" (E4IEDSE). Este proceso se alinea con lo que Brown (1987) describe como monitoreo o supervisión en la autorregulación.

Evaluación metacognitiva social: Corresponde a la valoración conjunta de los resultados obtenidos y del proceso seguido, analizando la efectividad de las estrategias empleadas y proponiendo mejoras. "Entre todos vamos haciendo el conteo y si da lo que sale ahí significa que está bien" (E4IEDSE). Esta fase es coherente con lo planteado por Tamayo (2006) sobre la evaluación como parte de la regulación metacognitiva.

Estos procesos se desarrollan de manera progresiva, evidenciando una evolución desde formas básicas de colaboración hacia estructuras más complejas de regulación metacognitiva social, coincidiendo con lo propuesto por Pérez y González (2020) sobre

la evolución de la metacognición social. Esta progresión se manifiesta en tres niveles de desarrollo:

Nivel inicial: dependencia y fragmentación.

En este nivel, los estudiantes muestran una fuerte dependencia del docente para validar sus procesos y resultados: "Preguntándole al profesor cosas así... vemos para decir, por ejemplo, está mal y bueno lo resolvemos" (E1IEDDS). El trabajo grupal se caracteriza por la fragmentación de tareas sin una verdadera integración de esfuerzos, donde cada estudiante realiza su parte de manera aislada, coincidiendo con lo señalado por Castellano (2019) sobre las fases iniciales de la cooperación.

Nivel intermedio: Coordinación emergente.

En este nivel, los estudiantes comienzan a establecer mecanismos incipientes de regulación mutua: "Le decimos, inténtalo otra vez" (E3IEDSE). Aparecen formas de planificación más estructuradas y se desarrolla una mayor conciencia sobre la importancia de verificar colectivamente los procesos y resultados, como lo describe liskala et al. (2011) en su estudio sobre la metacognición compartida.

Nivel avanzado: Autorregulación colectiva.

En el nivel más avanzado, los estudiantes han desarrollado sistemas sofisticados de regulación compartida que les permiten planificar, monitorear y evaluar de manera autónoma sus procesos de resolución: "Hacemos la verificación entre todos... por el número de estudiantes que haya" (E7IEDIC). Se observa una mayor flexibilidad en el uso de estrategias y una mejor capacidad para adaptar sus procedimientos según las demandas de cada problema, coincidiendo con lo que Goos et al. (2002) describen como "metacognición socialmente mediada".

Esta progresión no es automática ni lineal, porque está subordinada a muchos elementos, entre los cobran importancia la mediación docente efectiva, las experiencias previas de trabajo colaborativo, el clima emocional del aula y las características particulares de cada grupo, como lo señalan Kramarski y Mevarech (2003) en su estudio sobre la instrucción metacognitiva en contextos de aprendizaje colaborativo.

Factores que participan en el desarrollo de la metacognición social

El análisis sistemático de la información permitió identificar diversos factores que participan significativamente en la formación de la metacognición social en contextos de resolución de problemas matemáticos, coincidiendo con la visión multifactorial propuesta por Chiu y Kuo (2010)

Factores personales.

Actitudes hacia el trabajo colaborativo: Las percepciones y disposiciones iniciales de los estudiantes respecto al trabajo en grupo condicionan significativamente su participación en procesos metacognitivos sociales, como lo señala Schoenfeld (1992) al referirse al "sistema de creencias" en la resolución de problemas.

Experiencias previas: Las experiencias anteriores de trabajo colaborativo, tanto exitosas como fallidas, configuran las expectativas y comportamientos de los estudiantes, coincidiendo con lo planteado por Baker (1991) sobre la importancia de las experiencias en el desarrollo metacognitivo.

Estado emocional: Las emociones asociadas con la matemática y con las interacciones sociales apoyan de manera decisiva en la calidad de los procesos metacognitivos compartidos, como lo destaca Volet et al. (2009) al referirse a la "regulación emocional compartida".

Factores grupales.

Composición del grupo: La heterogeneidad u homogeneidad de habilidades, conocimientos y estilos de aprendizaje dentro del grupo afecta las dinámicas de regulación metacognitiva, como lo señalan Johnson y Johnson (1999) al hablar de la interdependencia positiva.

Clima socioemocional: La confianza, el respeto mutuo y la apertura a diferentes perspectivas facilitan el desarrollo de procesos metacognitivos compartidos, coincidiendo con lo planteado por Webb y Palincsar (1996) sobre la importancia del entorno social en el aprendizaje.

Comunicación efectiva: La calidad de la comunicación entre los miembros del grupo determina la efectividad de los procesos de planificación, monitoreo y evaluación

compartidos, como lo destaca Sfard (2008) al referirse a la "matematización" a través de la comunicación.

Factores contextuales.

Ambiente físico: La disposición del espacio y los recursos disponibles ayudan en el nivel de interacción y en la implementación de estrategias metacognitivas cooperativas, coincidiendo con lo señalado por Hmelo-Silver (2004) sobre las condiciones para el aprendizaje colaborativo.

Cultura institucional: Los valores, normas y prácticas predominantes en la institución educativa pueden facilitar o dificultar el desarrollo de la metacognición social. Esta relación es reconocida por el ministerio de educación nacional (2006) en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

Mediación docente: El tipo y calidad de intervención docente resulta fundamental para promover procesos metacognitivos sociales efectivos, como lo señala Veenman (2012) sobre el rol del educador en la construcción de habilidades metacognitivas.

Factores pedagógicos.

Diseño de actividades: Las características de los problemas propuestos y la estructura de las actividades condicionan las oportunidades para el desarrollo de procesos metacognitivos sociales, coincidiendo con lo planteado por Iriarte (2011) sobre la importancia del diseño de problemas.

Estrategias didácticas: Las metodologías utilizadas por el profesor contribuyen en cómo los educandos abordan colectivamente la resolución de problemas, como lo destaca Schoenfeld (1992) sobre la mediación en el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Sistemas de evaluación: Los criterios y procedimientos de evaluación pueden potenciar o inhibir el desarrollo de habilidades metacognitivas compartidas, coincidiendo con lo señalado por Desoete (2007) sobre la evaluación de la metacognición.

La comprensión de estos factores permite diseñar intervenciones más efectivas para promover el desarrollo de la metacognición social en el contexto de la resolución de problemas matemáticos, como lo sugieren Felmer et al. (2016) en su estudio sobre la resolución de problemas como avance y nuevas perspectivas.

Aproximación teórica: Transformación dinámica de la metacognición Social

Teniendo en cuenta el razonamiento organizado y continuo de la información, emerge una aproximación teórica denominada "Transformación Dinámica de la Metacognición Social", que explica cómo evolucionan los procesos metacognitivos sociales en contextos de resolución de problemas matemáticos. Este modelo, inspirado en las teorías de Vygotsky (1978) sobre el desarrollo social del conocimiento y de Schoenfeld (1992) sobre la resolución de problemas matemáticos, se estructura en tres niveles interrelacionados:

Nivel fundacional: Condiciones y contexto.

Este nivel comprende los elementos básicos que configuran el escenario donde se desarrollan los procesos metacognitivos sociales, coincidiendo con lo planteado por Webb y Palincsar (1996) sobre la importancia del entorno social en el aprendizaje:

Ambiente de aprendizaje: Características físicas y sociales del entorno educativo.

Mediación pedagógica: Intervenciones docentes orientadas a promover procesos metacognitivos compartidos.

Recursos disponibles: Materiales, tiempo y apoyos que facilitan las interacciones metacognitivas.

Nivel transformacional: Procesos y evolución.

Este nivel describe las dinámicas a través de las cuales se desarrollan y transforman los procesos metacognitivos sociales, alineándose con lo propuesto por Brown (1987) sobre el desarrollo de la autorregulación:

Planificación colectiva emergente: Desarrollo progresivo de estrategias compartidas para abordar problemas.

Monitoreo mutuo evolutivo: Perfeccionamiento gradual de mecanismos de supervisión interpersonal.

Evaluación colaborativa ascendente: Refinamiento de procesos de valoración conjunta de estrategias y resultados.

Nivel consolidativo: Resultados y transferencia.

Este nivel comprende los logros y efectos que emergen del desarrollo de procesos metacognitivos sociales efectivos, coincidiendo con lo señalado por Desoete (2007) sobre cómo la metacognición accede a los discentes construir habilidades de autorregulación y autonomía:

Autonomía grupal: Capacidad del grupo para autorregular sus procesos sin dependencia externa.

Competencias metacognitivas sociales: Habilidades desarrolladas para planificar, monitorear y evaluar colaborativamente.

Aprendizaje transferible: Conocimientos y estrategias que pueden aplicarse a nuevos contextos y problemas.

Esta aproximación teórica explica cómo los procesos metacognitivos sociales no son estáticos ni emergen completamente formados, sino que se desarrollan progresivamente a través de interacciones complejas entre factores personales, grupales, contextuales y pedagógicos, como lo sugiere Pérez y González (2020) en su definición de metacognición social. La comprensión de esta dinámica permite diseñar intervenciones más efectivas para suscitar el progreso de la metacognición social a nivel educativo.

Implicaciones educativas de la aproximación teórica

La aproximación teórica desarrollada tiene importantes implicaciones para la práctica educativa, particularmente en lo relacionado con los métodos educativos y los procesos de aprendizaje de las matemáticas en contextos colaborativos:

Para los docentes.

Diseño didáctico: Los docentes deben diseñar actividades que promuevan explícitamente procesos metacognitivos sociales, incorporando momentos específicos para la planificación, monitoreo y evaluación colaborativa, como lo sugiere Tamayo y Cadavid (2017) sobre la importancia de la metacognición para el aprendizaje profundo.

Mediación estratégica: Es fundamental que los docentes ajusten su nivel de intervención según el desarrollo metacognitivo de cada grupo, proporcionando más apoyo en las fases iniciales y retirándolo gradualmente para promover la autonomía,

coincidiendo con lo planteado por Veenman (2012) sobre el papel del docente en el desarrollo metacognitivo.

Evaluación comprensiva: Los procesos de evaluación deben considerar no solo los resultados matemáticos, sino también el desarrollo de habilidades metacognitivas sociales, valorando el proceso colectivo tanto como el producto final, como lo señala Artzt y Armour-Thomas (1992) sobre la observación de procesos metacognitivos.

Para las instituciones educativas.

Formación docente: Se requiere desarrollar programas de formación que preparen a los docentes para implementar estrategias efectivas de promoción de la metacognición social, como lo sugiere Kramarski y Mevarech (2003) en su estudio sobre la instrucción metacognitiva.

Adaptación curricular: Los currículos de matemáticas deben implementar claramente propósitos relacionados con el desarrollo de habilidades metacognitivas sociales. Lo cual es reconocido por el Ministerio de Educación Nacional (2006) en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

Cultura colaborativa: Es necesario avivar un ambiente institucional que aprecie e impulse el trabajo colaborativo y la reflexión metacognitiva compartida, como lo señala Goos et al. (2002) en su estudio sobre zonas de desarrollo próximo en pequeños grupos.

Para los sistemas educativos.

Políticas educativas: “Se deben desarrollar políticas que reconozcan la relevancia de la metacognición social y promuevan su implementación en los diferentes niveles educativos, como lo sugiere el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 (Ministerio de Educación Nacional,2017)”.

Recursos y materiales: Es fundamental diseñar y proporcionar recursos educativos que faciliten el desarrollo de procesos metacognitivos sociales en el contexto matemático, como lo señala Hmelo-Silver (2004) sobre las condiciones para el aprendizaje colaborativo.

Investigación y evaluación: Se requiere promover líneas de investigación que profundicen en la comprensión de la metacognición social y desarrollen instrumentos

para su evaluación efectiva, coincidiendo con lo planteado por Schraw y Moshman (1995) sobre la necesidad de diversos métodos para investigar la metacognición.

La implementación de estas implicaciones puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, promoviendo un desarrollo integral de los estudiantes que vaya más allá de la adquisición de contenidos matemáticos específicos, como lo señala Felmer et al. (2016) en su estudio sobre la resolución de problemas.

Reflexiones teóricas

La revisión sistemática de los hallazgos en las cuatro instituciones educativas del suroccidente de Barranquilla permite establecer las siguientes reflexiones teóricas, que dialogan con el marco conceptual desarrollado a lo largo de la investigación:

Naturaleza evolutiva: La metacognición social no emerge completamente formada, sino que se desarrolla progresivamente a través de tres fases distintivas: dependencia-fragmentación, coordinación emergente y autorregulación colectiva, coincidiendo con lo planteado por Pérez y González (2020) sobre la evolución de la metacognición social.

Multidimensionalidad: Los procesos metacognitivos sociales integran dimensiones cognitivas, sociales, emocionales y contextuales, configurando un fenómeno complejo que trasciende la simple suma de procesos metacognitivos individuales, como lo señala Volet et al. (2009) en su estudio sobre la regulación personal y social en el aprendizaje.

Mediación estratégica: El desarrollo efectivo de la metacognición social requiere una mediación docente estratégica que evolucione desde formas más directivas hacia un andamiaje sutil que promueva la autonomía grupal. Según Vygotsky (1978), la mediación es fundamental en el desarrollo cognitivo sobre la mediación en el desarrollo cognitivo, especialmente a través de la zona de desarrollo próximo, donde el andamiaje docente es esencial para que los estudiantes transiten hacia la autonomía.

Interdependencia de factores: Los procesos metacognitivos sociales son influenciados por una compleja red de factores personales, grupales, contextuales y

pedagógicos que interactúan de manera dinámica, como lo sugiere Chiu y Kuo (2010) en su estudio sobre la metacognición social.

Transferibilidad gradual: Las habilidades metacognitivas sociales desarrolladas en contextos específicos pueden transferirse gradualmente a nuevas situaciones, pero esta transferencia no es automática, sino que requiere mediación y práctica deliberada, coincidiendo con lo señalado por Desoete (2007) sobre la transferencia de habilidades metacognitivas.

Estas conclusiones teóricas proporcionan un marco comprensivo para entender cómo se desarrollan y manifiestan los procesos metacognitivos sociales al resolver problemas de potenciación, ofreciendo orientaciones valiosas para investigadores y educadores interesados en promover estas habilidades fundamentales.

Síntesis final

La aproximación teórica desarrollada en este estudio proporciona una comprensión exhaustiva y diferenciada de cómo se desarrollan los procesos metacognitivos sociales en el contexto de la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales. El modelo de "Transformación Dinámica de la Metacognición Social" explica cómo estos procesos evolucionan desde formas básicas de colaboración hacia estructuras sofisticadas de regulación metacognitiva compartida, identificando los factores que participan en esta evolución y las condiciones que la facilitan.

Esta aproximación teórica no solo contribuye al avance del conocimiento sobre la metacognición social en contextos matemáticos, sino que también ofrece orientaciones prácticas para docentes e instituciones educativas interesados en promover el desarrollo de estas habilidades fundamentales. La implementación efectiva de estas orientaciones puede contribuir significativamente para optimizar los procesos pedagógicos de las matemáticas, promoviendo la formación integral de los estudiantes que trascienda la mera apropiación de saberes específicos.

En un contexto educativo cada vez más consciente de la importancia de las habilidades sociales y metacognitivas, esta aproximación teórica ofrece un camino prometedor para integrar el desarrollo de estas competencias en la enseñanza de las

matemáticas, contribuyendo así a la formación de estudiantes mejor preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI, como lo señala Tamayo y Cadavid (2017) al afirmar que la metacognición es relevante para la educación porque orienta aprendizajes profundos y tiene gran influencia sobre el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Construcciones interpretativas finales

El análisis detallado de los procesos metacognitivos sociales en la resolución de problemas de potenciación revela la naturaleza compleja y multifacética de este fenómeno educativo. Los hallazgos demuestran que la metacognición social no es simplemente una habilidad que emerge de manera espontánea, sino un proceso evolutivo que requiere condiciones específicas y apoyo estructurado para desarrollarse efectivamente. Como se evidencia en las transiciones observadas desde expresiones iniciales como "La verdad no me gusta, prefiero hacerlo solo" (E1IEDDS) hasta manifestaciones más avanzadas como "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE), este desarrollo implica una transformación significativa tanto en las prácticas como en las actitudes de los participantes.

Los procesos de transformación identificados abarcan múltiples dimensiones del quehacer educativo. En el ámbito de las prácticas docentes, se observa una evolución desde la instrucción directa hacia formas más sofisticadas de mediación pedagógica, donde el profesor asume un rol de facilitador del desarrollo metacognitivo colectivo. Como señaló D4IEDJS: "La idea es que ellos puedan brindar soluciones a partir de lo que ya conocen", evidenciando un enfoque que prioriza el desarrollo activo del saber y la autonomía grupal. Esta transformación en las prácticas docentes se alinea con lo propuesto por Schoenfeld (1992) sobre la importancia de crear ambientes que fomenten el desarrollo de habilidades metacognitivas.

En relación con el aprendizaje estudiantil, los resultados muestran mejoras significativas tanto en el dominio cognitivo como en el social y emocional. La expresión "Te la llevo un poquito más alta, pero cuando yo trabajaba solo la llevaba un poquito bajita" (E5IEDJS) refleja no solo un avance en el rendimiento académico, sino también un reconocimiento de los beneficios del trabajo colaborativo. Esta mejora integral

coincide con lo planteado por Goos et al. (2002) sobre los beneficios múltiples de la metacognición social en el aprendizaje matemático.

Los Elementos que favorecen al triunfo de estos procesos emergen como elementos cruciales para la implementación efectiva de prácticas metacognitivas sociales. La mediación docente surge como un factor determinante, requiriendo una planificación cuidadosa, intervenciones oportunas y retroalimentación constructiva. El ambiente de aprendizaje, caracterizado por un clima de confianza y recursos adecuados, se revela como otro elemento fundamental, como lo evidencia D2IEDSE al señalar la importancia de "Tener las sillas dispuestas de tal manera que sea rápido de armar los grupos", destacando cómo incluso los aspectos físicos del entorno inciden en el desarrollo de la metacognición social.

El impacto en el aprendizaje se manifiesta en múltiples niveles. Las competencias matemáticas muestran una mejora sustancial, evidenciada no solo en la capacidad de resolver problemas, sino también en la profundidad de la comprensión conceptual y la habilidad para comunicar ideas matemáticas. Las habilidades sociales experimentan un desarrollo significativo, manifestándose en una mejor capacidad para resolver una tarea de forma cooperativa, dialogo productivo y orientación compartida. El crecimiento integral de los alumnos también se ve enriquecido, con incrementos notables en la autoconfianza, autonomía y motivación hacia el aprendizaje matemático.

Mirando hacia el futuro, estos hallazgos sugieren importantes direcciones para la investigación y la práctica educativa. Resulta necesario realizar estudios longitudinales que examinen el desarrollo de la metacognición social en diferentes contextos y con diversos contenidos matemáticos. El desarrollo profesional docente emerge como un área crucial, requiriendo formación específica en la formación de competencias metacognitivas sociales y la creación de comunidades de práctica que apoyen este desarrollo. Las implicaciones para las políticas educativas son igualmente significativas, señalando la necesidad de currículos más flexibles, recursos adecuados y tiempo suficiente para el desarrollo de estas habilidades fundamentales.

En síntesis, dichas consideraciones facilitan un soporte para la comprensión y promoción de la metacognición social en el aprendizaje matemático, ofreciendo

orientaciones concretas para el ejercicio pedagógico y el desarrollo de próximos estudios. La evidencia sugiere que cuando se proporcionan las condiciones adecuadas y el apoyo necesario, los estudiantes pueden desarrollar habilidades metacognitivas sociales sofisticadas que enriquecen significativamente su aprendizaje matemático y su desarrollo personal integral.

CAPITULO VI

LOS ENGRANAJES DEL CAMBIO

Este capítulo presenta las reflexiones derivadas del proceso investigativo sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales, realizado en cuatro instituciones educativas del suroccidente de Barranquilla. A partir de la aproximación teórica desarrollada y los hallazgos obtenidos, se formulan recomendaciones dirigidas a diferentes actores del sistema educativo, con el propósito de favorecer el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y los procesos de aprendizaje matemático en contextos colaborativos.

Las conclusiones y recomendaciones que se presentan a continuación responden directamente a los propósitos de investigación planteados inicialmente y se fundamentan en la evidencia empírica recopilada a través de observaciones participantes y entrevistas en profundidad con estudiantes y docentes. Este apartado busca no solo sintetizar los principales hallazgos, sino también proyectar sus implicaciones hacia el futuro de la educación matemática en Colombia y potenciales líneas de investigación que podrían derivarse de este estudio.

Reflexiones

En relación con el primer propósito específico: Comprender los procesos de la metacognición social utilizados por los estudiantes al resolver problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales

La investigación permitió identificar que los procesos de metacognición social utilizados por los alumnos de grado de sexto grado al resolver problemas de potenciación se estructuran en tres dimensiones fundamentales: planificación colectiva, monitoreo compartido y evaluación colaborativa. Estos procesos no emergen de manera espontánea ni completa, sino que se desarrollan progresivamente a través de interacciones sostenidas y significativas entre los estudiantes, mediadas por la intervención docente.

La planificación colectiva se manifestó inicialmente como una distribución simple de tareas sin verdadera integración: "Nos dividimos, uno va hacer la suma, otro la resta y el otro la multiplicación" (E3IEDSE). Sin embargo, en grupos más avanzados, evolucionó hacia formas más sofisticadas de organización donde los estudiantes discutían estrategias, anticipaban dificultades y establecían acuerdos sobre cómo abordar el problema de manera integral, aprovechando las fortalezas individuales: "Ya que como cada uno es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona" (E4IEDSE).

El monitoreo compartido se observó inicialmente como una fuerte dependencia de la validación docente: "Preguntándole al profesor cosas así... vemos para decir, por ejemplo, está mal y bueno lo resolvemos" (E1IEDDS). Sin embargo, gradualmente se transformó en mecanismos de supervisión mutua donde los estudiantes verificaban el trabajo de sus compañeros: "Los demás lo ayudan y corrigen lo que hizo mal" (E4IEDSE), hasta llegar a formas más avanzadas donde el grupo desarrolló sistemas propios de verificación: "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE).

La evaluación colaborativa mostró una evolución similar, desde la dependencia inicial de criterios externos proporcionados por el docente, hacia el desarrollo de parámetros propios para valorar tanto el proceso como los resultados: "Entre todos vamos haciendo el conteo y si da lo que sale ahí significa que está bien" (E4IEDSE). En los grupos más avanzados, esta evaluación incluyó no solo la verificación de resultados matemáticos, sino también la valoración de la eficiencia de las intervenciones realizadas y la calidad de la colaboración.

Estos procesos metacognitivos sociales no se desarrollaron de manera uniforme en todos los grupos ni en todas las instituciones, evidenciando que su emergencia y consolidación dependen de variados elementos, entre los que resaltan la calidad de la mediación docente, las experiencias previas de trabajo colaborativo, el clima socioemocional del grupo y las características de los problemas propuestos.

En relación con el segundo propósito específico: Interpretar los procesos de la metacognición social en la enseñanza y aprendizaje cuando los estudiantes

resuelven problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales

La interpretación de los procesos de metacognición social en la enseñanza y aprendizaje de la potenciación reveló que estos procesos operan como catalizadores que transforman la dinámica tradicional del aula de matemáticas. Cuando los estudiantes desarrollan habilidades metacognitivas sociales, el aprendizaje trasciende la mera adquisición de procedimientos algorítmicos para convertirse en una construcción colectiva de significados matemáticos.

En el contexto de la enseñanza, la implementación de estrategias que promueven la metacognición social requiere una transformación del rol docente. Los profesores más efectivos transitaron desde posiciones directivas hacia un papel de mediadores y facilitadores: "No trabajen igual que el profesor, busquen su método" (D2IEDSE). Esta transición implica un ajuste continuo del nivel de apoyo proporcionado, ofreciendo mayor estructura en las fases iniciales y retirando gradualmente ese andamiaje para promover la autonomía grupal.

En el ámbito del aprendizaje, los procesos metacognitivos sociales generaron múltiples beneficios que trascendieron el dominio específico de la potenciación. Los estudiantes no solo mejoraron su comprensión conceptual y procedimental del tema matemático, sino que también desarrollaron habilidades de comunicación, negociación y trabajo en equipo: "Bien y seguro porque si me equivoco, ahí está el otro para corregir" (E5IEDJS). Esta dimensión socioemocional del aprendizaje resultó crucial para superar la ansiedad matemática que muchos estudiantes experimentaban: "Me siento un poco estresada, ya que no entiendo bien las matemáticas" (E4IEDSE).

Un hallazgo significativo fue la emergencia de diferentes roles dentro de los grupos, donde cada estudiante aportaba según sus fortalezas particulares, creando un sistema donde las habilidades individuales se potenciaban mutuamente. Este fenómeno de especialización funcional permitió abordar problemas más complejos de lo que cada estudiante podría resolver individualmente, evidenciando el potencial de la metacognición social para ampliar la zona de desarrollo próximo colectiva.

Además, se identificó que la metacognición social promueve una mayor transferencia del aprendizaje. Los estudiantes que participaron efectivamente en procesos metacognitivos sociales mostraron mayor capacidad para aplicar sus conocimientos en contextos diferentes, reconociendo la utilidad de la potenciación para resolver situaciones de la vida cotidiana, como lo señalaron los docentes: "Les muestra que es útil en nuestro diario vivir" (D4IEDJS).

En relación con el tercer propósito específico: Caracterizar los procesos de la metacognición social de los estudiantes al resolver problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales

La caracterización de los procesos de metacognición social reveló patrones distintivos según el nivel de desarrollo de cada grupo. Estos patrones no son estáticos, sino que representan una progresión evolutiva en tres niveles identificables:

Nivel inicial: Dependencia y fragmentación

En este nivel, la planificación es rudimentaria, limitándose a una división de tareas sin verdadera integración. El monitoreo depende fuertemente de la validación externa, principalmente del docente: "Lo corregimos preguntándole a la seño" (E2IEDDSJ). La evaluación se centra en el resultado final más que en el proceso. La comunicación es limitada, con poca negociación de significados matemáticos. Los estudiantes trabajan en paralelo más que colaborativamente, y muestran alta dependencia de las instrucciones y validación docente.

Nivel intermedio: Coordinación emergente

En este nivel, la planificación incluye discusión de estrategias alternativas y asignación de roles según fortalezas: "Porque si hay cuatro, ellos se turnan, tú vas a hacer esto" (E5IEDJS). El monitoreo incorpora mecanismos de verificación entre pares: "Le decimos, inténtalo otra vez" (E3IEDSE). La evaluación considera tanto resultados como aspectos del proceso. La comunicación es más fluida, con intercambio de ideas y explicaciones matemáticas. Los estudiantes muestran mayor autonomía grupal, aunque aún recurren al docente en momentos clave.

Nivel avanzado: Autorregulación colectiva

En este nivel, la planificación es estratégica, con anticipación de dificultades y adaptación a las características del problema. El monitoreo es sistemático y distribuido entre los miembros del grupo: "Lo verificamos con las otras personas y de ahí vamos sacando las cuentas" (E4IEDSE). La evaluación es comprehensiva, valorando resultados, procesos y estrategias: "Variedad de la operación porque algunas operaciones tienen distintos métodos" (E7IEDIC). La comunicación incluye argumentación matemática y negociación de significados. Los estudiantes muestran alta autonomía grupal y capacidad para transferir sus aprendizajes a nuevos contextos.

Esta caracterización tridimensional de los procesos metacognitivos sociales proporciona un marco de referencia para identificar el nivel de desarrollo de cada grupo y diseñar intervenciones pedagógicas ajustadas a sus necesidades específicas. Además, evidencia que el desarrollo de estos procesos no es lineal ni automático, sino que requiere condiciones específicas y apoyo sostenido para progresar hacia niveles más avanzados.

En relación con el cuarto propósito específico: Describir los constructos teóricos para el uso la metacognición social al resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales

A partir del análisis sistemático de la información, emergieron diversos constructos teóricos que conforman la aproximación teórica sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación. Estos constructos, descritos en detalle en el capítulo anterior, se sintetizan a continuación:

Transformación dinámica de la metacognición social (TDMS)

Este constructo central describe el proceso evolutivo mediante el cual los grupos de estudiantes desarrollan progresivamente capacidades metacognitivas sociales más sofisticadas. La TDMS opera en tres niveles interrelacionados: fundacional (condiciones y contexto), transformacional (procesos y evolución) y consolidativo (resultados y transferencia). Este modelo explica cómo los procesos metacognitivos sociales no emergen completamente formados, sino que se desarrollan a través de interacciones complejas entre factores personales, grupales, contextuales y pedagógicos.

Mediación estratégica progresiva (MEP)

Este constructo describe el proceso mediante el cual los docentes ajustan continuamente su nivel de intervención según el desarrollo metacognitivo del grupo. La MEP evoluciona desde formas más directivas en las fases iniciales hacia un andamiaje más sutil que promueve la autonomía grupal. Sus componentes incluyen: estructuración inicial, andamiaje cognitivo, promoción de la reflexión y validación constructiva.

Especialización funcional colaborativa (EFC)

Este constructo explica cómo dentro de los grupos emergen naturalmente roles diferenciados según las fortalezas individuales, creando un sistema donde cada miembro contribuye de manera única al proceso colectivo: "Ya que como cada uno es bueno haciendo una cosa, entonces ellos dejan a cargo de esa persona" (E4IEDSE). La EFC permite optimizar los recursos cognitivos del grupo y potenciar el aprendizaje colaborativo.

Regulación metacognitiva compartida (RMC)

Este constructo describe los mecanismos mediante los cuales los estudiantes monitorean y regulan mutuamente sus procesos cognitivos durante la resolución de problemas. La RMC incluye verificación colectiva, corrección mutua y ajuste estratégico compartido: "Los demás lo ayudan y corrigen lo que hizo mal" (E4IEDSE). Este proceso permite la identificación y corrección de errores conceptuales y procedimentales de manera más efectiva que la regulación individual.

Clima socioemocional facilitador (CSF)

Este constructo destaca la relevancia del entorno emocional y relacional para el desarrollo de procesos metacognitivos sociales efectivos. El CSF se caracteriza por la confianza mutua, el respeto a la diversidad de pensamiento y la valoración del error como oportunidad de aprendizaje: "Bien y seguro porque si me equivoco, ahí está el otro para corregir" (E5IEDJS). Este clima emocional positivo resulta fundamental para superar la ansiedad matemática y originar la intervención de la totalidad de los integrantes del grupo.

Estos constructos teóricos, interrelacionados y mutuamente dependientes, constituyen la base de la aproximación teórica generada en esta investigación. Su

descripción detallada proporciona un marco conceptual para comprender los procesos metacognitivos sociales y diseñar intervenciones pedagógicas que promuevan su desarrollo efectivo en el contexto de la resolución de problemas matemáticos.

En relación con la socialización de los hallazgos

La fase de socialización y validación de hallazgos con informantes permitió identificar ampliaciones importantes de la teoría sustantiva inicial. específicamente: la transformación metacognitiva fue confirmada como proceso gradual, el cuestionamiento reflexivo fue precisado como la estrategia pedagógica más determinante, los factores afectivos fueron reconocidos como dimensiones integrales que permean todos los procesos colaborativos, se reconoció la heterogeneidad en trayectorias individuales de transformación y se identificó la fragilidad y contexto-especificidad de los aprendizajes metacognitivos colaborativos. Estas ampliaciones enriquecen la teoría sustantiva, haciéndola más matizada, realista y contextualmente sensible.

En relación con el propósito general: Generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social en los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales

La aproximación teórica desarrollada en esta investigación ofrece una comprensión exhaustiva y diferenciada de cómo se manifiestan, desarrollan y evolucionan los procesos metacognitivos sociales en el entorno específico de la resolución de problemas de potenciación. Esta teoría, fundamentada empíricamente en información recopilada en cuatro instituciones educativas del suroccidente de Barranquilla, proporciona un marco comprensivo que integra tanto los elementos cognitivos como los sociales, emocionales y contextuales de estos procesos.

El núcleo de esta aproximación teórica es el modelo de "Transformación Dinámica de la Metacognición Social", que explica cómo estos procesos evolucionan desde formas básicas de colaboración fragmentada hacia estructuras sofisticadas de regulación metacognitiva compartida. Este modelo identifica tres niveles de desarrollo (dependencia-fragmentación, coordinación emergente y autorregulación colectiva),

caracterizando cada uno en términos de sus manifestaciones específicas en la planificación, monitoreo y evaluación colaborativa.

La aproximación teórica generada reconoce el carácter multifactorial de la metacognición social, identificando los elementos personales, grupales, contextuales y pedagógicos que contribuyen en su desarrollo. Además, establece la naturaleza progresiva y no lineal de este desarrollo, destacando que la transición entre niveles no es automática, sino que depende de condiciones específicas que pueden ser intencionalmente promovidas a través de la mediación docente.

Un aporte significativo de esta aproximación teórica es la identificación de la "Mediación estratégica progresiva" como factor crítico para el desarrollo de la metacognición social. Este constructo describe cómo los docentes más efectivos ajustan continuamente su nivel de intervención, proporcionando mayor estructura en las fases iniciales y retirando gradualmente ese apoyo para promover la autonomía grupal, en un proceso que responde sensiblemente a las necesidades emergentes de cada grupo.

Otro elemento fundamental es la comprensión de la dimensión socioemocional de la metacognición social, capturada en el de "Clima Socioemocional Facilitador". La teoría destaca cómo el desarrollo de procesos metacognitivos sociales efectivos requiere un ambiente de confianza, respeto mutuo y valoración positiva del error como oportunidad de aprendizaje, que permita superar la ansiedad matemática y promueva la participación de todos los miembros del grupo.

En síntesis, la aproximación teórica generada ofrece un marco conceptual que explica cómo funcionan los procesos metacognitivos sociales en el contexto específico de la resolución de problemas de potenciación, identificando sus componentes, fases de desarrollo, factores influyentes y mecanismos de promoción. Esta teoría, fundamentada empíricamente y articulada con el corpus teórico existente sobre metacognición y aprendizaje colaborativo, constituye un aporte original al campo de la educación matemática y proporciona orientaciones valiosas para mejorar las prácticas pedagógicas.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos y reflexiones finales de este estudio se dan a conocer las siguientes sugerencias enfocadas a cada uno de los actores del sistema educativo:

Para los docentes de matemáticas

- a) **Diseñar actividades que promuevan explícitamente procesos metacognitivos sociales**, incorporando momentos específicos para la planificación colectiva, el monitoreo compartido y la evaluación colaborativa. Estas actividades deben presentar problemas de potenciación contextualizados y significativos que requieran verdadera colaboración y no puedan resolverse mediante la simple división de tareas.
- b) **Implementar estrategias de mediación estratégica progresiva**, ajustando el nivel de apoyo proporcionado según el desarrollo metacognitivo de cada grupo. Esto implica ofrecer mayor estructura y orientación en las fases iniciales, y retirar gradualmente ese andamiaje para promover la autonomía grupal a medida que los estudiantes desarrollan sus capacidades de autorregulación colectiva.
- c) **Crear un clima socioemocional facilitador** que promueva la confianza mutua, el respeto a la diversidad de pensamiento y la valoración del error como oportunidad de aprendizaje. Este clima positivo resulta fundamental para superar la ansiedad matemática y promover la participación activa de todos los estudiantes en los procesos colaborativos.
- d) **Diversificar los métodos de evaluación** para valorar no solo los resultados matemáticos, sino también el desarrollo de habilidades metacognitivas sociales. Esto puede incluir técnicas como la observación sistemática, los portafolios grupales, la autoevaluación y coevaluación, y las entrevistas de reflexión metacognitiva.
- e) **Documentar y reflexionar sobre su propia práctica** en relación con la promoción de la metacognición social. Esta reflexión sistemática permite identificar estrategias efectivas, reconocer áreas de mejora y ajustar continuamente las intervenciones pedagógicas para optimizar su impacto en el desarrollo metacognitivo de los estudiantes.

Para las instituciones educativas

- a) **Desarrollar programas de formación docente** específicamente orientados a la promoción de la metacognición social en el aula de matemáticas. Estos programas deben integrar fundamentos teóricos con estrategias prácticas y oportunidades para la experimentación, reflexión y retroalimentación.
- b) **Promover comunidades de práctica** donde los docentes puedan compartir experiencias, discutir desafíos y desarrollar colaborativamente estrategias para fomentar la metacognición social. Estas comunidades facilitan la transferencia de conocimiento pedagógico y el apoyo mutuo entre profesionales.
- c) **Adaptar los espacios físicos** para facilitar el trabajo colaborativo. La disposición del mobiliario, la acústica del aula y los recursos disponibles que participan significativamente en la calidad de las interacciones metacognitivas entre los estudiantes.
- d) **Implementar proyectos transversales** que promuevan la aplicación de habilidades metacognitivas sociales en diferentes áreas del conocimiento. Estos proyectos permiten transferir y consolidar las competencias desarrolladas en el contexto matemático a otros ámbitos del aprendizaje.
- e) **Establecer sistemas de evaluación institucional** que valoren el desarrollo de competencias metacognitivas sociales como parte integral de la formación estudiantil. Estos sistemas deben proporcionar información diagnóstica que oriente las intervenciones pedagógicas y reconozca los avances en estas dimensiones fundamentales del aprendizaje.

Para los investigadores en educación matemática

- a) **Realizar estudios longitudinales** que examinen el desarrollo de la metacognición social a lo largo de diferentes grados escolares. Estos estudios permitirían comprender mejor la evolución de estos procesos y los factores que ayudan en su desarrollo a largo plazo.
- b) **Explorar la transferencia de habilidades metacognitivas sociales** entre diferentes contenidos matemáticos y áreas del conocimiento. Esta línea de

investigación ayudaría a identificar cómo las competencias desarrolladas en el contexto de la potenciación pueden aplicarse en otros ámbitos.

- c) **Desarrollar instrumentos específicos** para evaluar el desarrollo de la metacognición social en contextos matemáticos. Estos instrumentos facilitarían tanto la investigación futura como la evaluación diagnóstica y formativa en el aula.
- d) **Investigar cómo las tecnologías digitales** pueden apoyar el desarrollo de procesos metacognitivos sociales en matemáticas. El potencial de herramientas colaborativas digitales para amplificar estos procesos representa un campo prometedor para futuras indagaciones.
- e) **Realizar estudios comparativos** entre diferentes contextos socioeducativos para identificar cómo los factores culturales y sociales contribuyen en el desarrollo de la metacognición social. Esta perspectiva intercultural enriquecería la comprensión de estos procesos y su manifestación en diversos entornos.

Para los diseñadores de políticas educativas

- a) **Incorporar explícitamente el desarrollo de habilidades metacognitivas sociales** en los estándares y lineamientos curriculares de matemáticas. Este reconocimiento formal legitimaría y orientaría los esfuerzos pedagógicos en esta dirección.
- b) **Asignar recursos específicos** para la formación docente en estrategias que promuevan la metacognición social. Esta inversión es fundamental para desarrollar las capacidades profesionales necesarias para implementar efectivamente estas estrategias en el aula.
- c) **Promover la creación de materiales didácticos** que faciliten el desarrollo de procesos metacognitivos sociales en matemáticas. Estos recursos pueden incluir guías para docentes, actividades estructuradas para estudiantes y herramientas de evaluación apropiadas.
- d) **Establecer incentivos para proyectos innovadores** que integren la metacognición social en la enseñanza de las matemáticas. Estos incentivos estimularían la experimentación pedagógica y la documentación de buenas prácticas.

- e) **Fomentar la articulación entre investigación y práctica** mediante redes de colaboración entre universidades e instituciones educativas. Estas redes facilitarían la transferencia de conocimiento y la validación de estrategias en contextos reales.

Semillas de transformación

La investigación realizada ha permitido generar una aproximación teórica sustantiva sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación, contribuyendo a llenar un vacío en el conocimiento pedagógico sobre los procesos metacognitivos en contextos colaborativos. Los hallazgos revelan la naturaleza compleja, multidimensional y evolutiva de estos procesos, así como los factores que ayudan en su desarrollo y las estrategias que pueden promoverlos efectivamente.

La comprensión profunda de cómo funcionan los procesos metacognitivos sociales ofrece nuevas perspectivas para abordar desafíos persistentes en la educación matemática, como la ansiedad matemática, las dificultades en la transferencia de aprendizajes y la falta de conexión entre las matemáticas escolares y la vida cotidiana. Al promover intencionalmente estos procesos, podemos transformar la experiencia de aprendizaje matemático de los estudiantes, haciéndola más significativa, colaborativa y empoderada.

Sin embargo, implementar efectivamente estrategias que promuevan la metacognición social implica desafíos significativos. Requiere transformar prácticas pedagógicas arraigadas, adaptar entornos educativos tradicionales y desarrollar nuevas competencias docentes. Estas transformaciones no son triviales y demandan un compromiso sostenido de todos los actores educativos.

El camino hacia una educación matemática que integre sistemáticamente la metacognición social será sin duda complejo, pero los beneficios potenciales lo hacen digno de nuestros mejores esfuerzos. Una educación matemática que desarrolle no solo conocimientos disciplinares, sino también capacidades para aprender colaborativamente, resolver problemas colectivamente y regular mutuamente los procesos cognitivos, contribuirá significativamente a formar ciudadanos mejor preparados para los desafíos del siglo XXI.

En última instancia, esperamos que esta investigación inspire a docentes, investigadores y diseñadores de políticas educativas a valorar y promover los procesos metacognitivos sociales como componente fundamental de una educación matemática integral, significativa y transformadora. El futuro de nuestros estudiantes bien vale estos esfuerzos.

Referencias

- Acevedo, A. (2002). Aspectos éticos en la investigación científica. *Ciencia y enfermería*, 8(1), 15-18. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532002000100003>
- Aravena-Díaz, M. D., Solar Bezmalinovic, H., Cárcamo Mansilla, N., & Cifuentes, M. B. (2025). Metacognición en tareas de modelado matemático con estudiantes de Educación Primaria en Chile. *Revista Colombiana De Educación*, (94), e19797. <https://doi.org/10.17227/rce.num94-19797>
- Artzt, A. F., y Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137-175.
- Arzola, J. (2020). Uso de la Metacognición como factor potencializador del aprendizaje. *Revista de Pedagogía Crítica*, 15-20.
- Azinian, H. (1987). Resolución de problemas matemáticos. *Novedades Educativas*.
- Baker, L. (1991). Metacognition, reading and science education. En C. M. Santa y D. Alvermann (Eds.), *Science learning: processes and applications* (pp. 2-13). International Reading Association.
- Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El trabajo de Allan Schoenfeld. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1-9.
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of Biomedical Ethics* (8th ed.). Oxford University Press.
- Bellomo, A. (2018). Abordaje teórico de la metacognición. Universidad de San Andrés.
- Bernal, M., y Castaño, M. (2021). Análisis de la regulación metacognitiva en estudiantes de ingeniería durante el aprendizaje de la resolución de problemas. En *Mujeres en ingeniería: Empoderamiento, Liderazgo y compromiso* (pp. 1-13). UTP.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert y R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Lawrence Erlbaum Associates.

Burón, J. (1996). Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición (p.10) Mensajero.

Caballero, R. (2018). La metacognición social, autonomía individual: El aprendizaje M-Learning en los posgrados de inglés de la facultad de humanidades, universidad autónoma de Chiriquí, Republica de Panamá. Universidad Autónoma De Chiriquí.

Cardona, L. (2019). Mentes emergentes en la era digital: metacognición y prácticas colaborativas en redes de aprendizaje mediadas por TIC [Tesis doctoral, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio Institucional UTP.

Carranza, M., Celaya, G., Herrera, J. y Carezzano, F. (2004). Una forma de procesar la información en los textos científicos y su influencia en la comprensión. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 6(1).

Carvajalino, T. (2021). La didáctica de la matemática del docente de educación básica primaria: aproximación teórica desde la metacognición [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. Repositorio Institucional UPEL.

Castellano, H. (2019). Análisis comparativo entre una estrategia de metacognición [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN.

Chiu, M. M. y Kuo, S. W. (2010). From metacognition to social metacognition: Similarities, differences, and learning outcomes. Journal of Education Research, 3(4), 321-338.

CIOMS. (2016). International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans (4th ed.). Council for International Organizations of Medical Sciences. <https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>

Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 67. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Declaración Universal de Derechos Humanos. Resolución 217 A (III), Pub. L. No. A/RES/217(III), Organización de las Naciones Unidas, 10 de diciembre de 1948. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Desoete, A. (2007). Evaluating and improving the mathematics teaching-learning process through metacognition. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 5(3), 705-730.

Felmer, P., Pehkonen, E. y Kilpatrick, J. (Eds.). (2016). Posing and solving mathematical problems: Advances and new perspectives. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3>

- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- Glaser, B., y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Publishing Company.
- Goos, M., Galbraith, P. y Renshaw, P. (2002). Socially mediated metacognition: Creating collaborative zones of proximal development in small group problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 49(2), 193-223.
- Guba, E., y Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En C. Denman y J. A. Haro (Eds.), *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social* (pp. 113-145). El Colegio de Sonora.
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) y Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hurtado, C. (2019). *Papel de la regulación metacognitiva para potenciar el aprendizaje de las funciones orgánicas y el mecanismo de reacción de adición electrofílica utilizando modelos geométricos tridimensionales con los estudiantes del grado undécimo* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN.
- Hurtado, C. (2020). *Análisis cognitivo de tareas en la resolución de problemas matemáticos en Pruebas Saber Grado tercero* [Tesis doctoral, Universidad del Valle]. Repositorio Institucional Univalle.
- Iiskala, T., Vauras, M., Lehtinen, E. y Salonen, P. (2011). Socially shared metacognition of dyads of pupils in collaborative mathematical problem-solving processes. *Learning and Instruction*, 21(3), 379-393.
- Iriarte, A. J. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona Próxima*, (15), 2-21.

- Jacinto, L. (2019). Habilidades metacognitivas en el área de matemática desarrolladas en los estudiantes del quinto año de educación secundaria de la institución educativa "Santa Rosa de Lima", Chimbote, 2019 [Tesis de maestría, Universidad Católica los Ángeles Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH.
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice*, 38(2), 67-73. <https://doi.org/10.1080/00405849909543834>
- Kawulich, B. B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. *Forum: Qualitative Social Research*, 6(2), Art. 43. <https://doi.org/10.17169/fqs-6.2.466>
- Kramarski, B. y Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281-310.
- Lincoln, Y., y Guba, E. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2nd ed., pp. 163-188). Sage Publications.
- Macrina, F. L. (2014). *Scientific Integrity: Text and Cases in Responsible Conduct of Research* (4th ed.). ASM Press.
- Mateus, C. L. (2015). Estrategia didáctica para la enseñanza de la potenciación en el grado sexto de la Institución Educativa Juan María Céspedes de Medellín [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez, J., Quintero, S., y Mancebo, Y. (2022). La regulación metacognitiva en el aprendizaje de los estudiantes universitarios desde los entornos virtuales. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 54-57.
- Mayer, R. E. (1990). Resolución de problemas y resultados en competencia matemática y lectora por ordenador. ISEI-IVEI.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Matemáticas. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: El camino hacia la calidad y la equidad*. Autor. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-392871_recurso_1.pdf

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. NCTM.

OCDE. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Organización de las Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Resolución 217 A (III). <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Orrego, B., y Agudelo, J. (2019). Formación del talento humano y la estrategia organizacional en empresas de Colombia. *Entramado*, 15(2), 116-137. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.5760>

Pacheco, F. (2019). Regulación metacognitiva: una estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2X2 [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio Institucional UAN.

Papadopoulos, I., & Iatridou, M. (2021). Collaborative mathematical problem solving: How can students construct knowledge and interact productively? *ZDM Mathematics Education*, 53(4), 943-955. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01244-3>

Paradas, A., Borda, M., Díaz, A., Niño, A., y Elsy, A. (2020). Metacognición en docentes. Investigación y formación: aportes para la convivencia escolar. Universidad Pontificia Bolivariana.

Pérez, G. (2023). Metacognición social en las clases de biología. *Revista Espaço Pedagógico*, 30, e14385. <https://doi.org/10.5335/rep.v30i0.14385>

Pérez, G. M. (2020). La regulación metacognitiva de los obstáculos epistemológicos en la construcción de modelos de biología evolutiva en la escuela media [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio Institucional UBA

Pérez, G. y González, L. (2020). Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 384-404. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p384>

Piñeiro, J., Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2019). Componentes de conocimiento del profesor para la enseñanza de la resolución de problemas en educación primaria.

- PNA, Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática, 13(2), 104-127.
<https://doi.org/10.30827/pna.v13i2.7944>
- Pólya, G. (1945). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press.
- Puma, M. (2020). Relación de estrategias metacognitivas y el desarrollo del rendimiento académico en estudiantes de la Escuela Profesional de Educación de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, 2017 [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM.
- Quintero, S. (2021). Habilidades de regulación metacognitiva en la resolución de problemas: un camino para el aprendizaje de estructuras aditivas [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN.
- Rawls, J. (1999). A theory of justice (Rev. ed.). Harvard University Press.
<https://doi.org/10.4159/9780674042582> Nota: PDF disponible en https://recoland.eu/wp-content/uploads/2021/12/John_Rawls_Theory_Justice-SHRT.pdf
- Rigo-Lemini, M. y Martínez-Navarro, B. (2017). Researching problem-solving from a socio-cultural perspective: The case of Mexico. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 20(3), 319-338.
<https://doi.org/10.12802/relime.17.2034>
- Riverón, O., y Martin, A. (2000). Aprendizaje basado en problemas: Una alternativa educativa. Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías.
- Sandín, M. (2003). Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones. McGraw-Hill.
- Santiago, A., Castillo, M., y Mateus, G. (2014). Didáctica de la lectura: Una propuesta sustentada en metacognición. Alejandría Libros.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1996). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. En B. Wilson (Ed.), *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design* (pp. 134-147). Educational Technology Publications, Inc.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). MacMillan.

- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26(1-2), 113-125. <https://doi.org/10.1023/A:1003044231033>
- Schraw, G. y Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia.
- Talledo, M. (2020). *Estrategias didácticas heurísticas para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de la matemática en los estudiantes de cuarto Grado de Primaria de la IE No. 15513 Talara Alta, 2018 [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]*. Repositorio Institucional UCV.
- Tamayo, O. E. (2006). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En *Los bordes de la pedagogía: Del modelo a la ruptura* (pp. 275-306). Universidad Pedagógica Nacional.
- Tamayo, O. E. (2007). *La reflexión metacognitiva en el aprendizaje de conceptos científicos*. Novedades Educativas.
- Tamayo, O. E., y Cadavid, V. (2017). Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos. *Educación y Tecnología*, 5, 5-10.
- Taylor, S., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.
- Tovar-Gálvez, J. C. (2005). Evaluación metacognitiva y el aprendizaje autónomo. *Revista Delta*, número especial de mayo, Segundo Congreso Sobre Formación de Profesores de Ciencias. Universidad Pedagógica Nacional.
- Valenzuela, A. (2019). ¿Qué hay de nuevo en la metacognición? Revisión del concepto, sus componentes y términos afines. *Educação e Pesquisa*, 45, 1-20. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945187571>
- Veenman, M. V. (2012). Metacognition in science education: Definitions, constituents, and their intricate relation with cognition. In A. Zohar y Y. J. Dori (Eds.), *Metacognition in science education* (pp. 21-36). Springer.

- Vélez, C., y Ruíz, F. (2020). Una revisión sobre metacognición. Algunas implicaciones para los procesos educativos. *Tesis Psicológica*, 15(1), 100-117. <https://doi.org/10.37511/tesis.v15n1a8>
- Vélez, C., y Ruíz, F. (2021). Metacognición: Un fenómeno estratégico para la enseñanza y el aprendizaje. *PURIQ*, 3(1), 164-184. <https://doi.org/10.37073/puriq.3.1.131>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Volet, S., Vauras, M. y Salonen, P. (2009). Self- and social regulation in learning contexts: An integrative perspective. *Educational Psychologist*, 44(4), 215-226.
- Webb, N. M., & Palincsar, A. S. (1996). Group processes in the classroom. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 841–873). Macmillan.
- Wiles, R., Crow, G., Heath, S., & Charles, V. (2008). The Management of Confidentiality and Anonymity in Social Research. *International Journal of Social Research Methodology*, 11(5), 417–428. <https://doi.org/10.1080/13645570701622231>

Anexos

Anexo A: Instrumentos de Recolección de la información

Anexo 1

Ficha de Observación Participante.



FICHA DE OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

Procesos de Metacognición Social en la Resolución de Problemas de Potenciación

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- Institución Educativa: _____
- Observador: _____
- Fecha: _____
- Hora inicio: _____ Hora fin: _____
- Grado: _____ Grupo: _____
- Número de estudiantes: _____
- Docente titular: _____
- Espacio observado: Aula Patio Otro: _____
- Tipo de actividad: _____
- _____
- _____

2. ASPECTOS CONTEXTUALES

2.1 Descripción del ambiente

- Características físicas del espacio: _____

- Disposición de los participantes: _____
- Recursos disponibles: _____
- _____
- Aspectos ambientales relevantes: _____
- _____
- _____

2.2 Dinámica social general

- Ambiente relacional (comunicación): _____
- _____
- _____
- Patrones de interacción: _____



Descripción de:

- Interacciones durante la resolución
- Estrategias de apoyo mutuo
- Formas de comunicación matemática
- Manejo colectivo de dificultades

Registro narrativo:

3.3 Reflexión y Evaluación Grupal

Descripción de:

- Procesos de verificación conjunta
- Discusiones sobre estrategias utilizadas
- Análisis colectivo de resultados
- Propuestas de mejora grupales

Registro narrativo:

4. PARTICIPACIÓN DEL OBSERVADOR



4.1 Forma de participación

Descripción de:

- Rol asumido en la actividad
- Tipo de interacciones realizadas
- Momentos de intervención
- Respuestas del grupo

Registro narrativo:

4.2 Vivencias y experiencias

Descripción de:

- Percepciones durante la participación
- Dinámicas grupales experimentadas
- Aspectos significativos observados
- Reflexiones emergentes

Registro narrativo:

7. OBSERVACIONES ADICIONALES

Anexo 2

Guion de entrevista en profundidad para estudiantes.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Entrevista en profundidad para estudiantes

Título de la investigación: La metacognición social en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales

Investigador: Fabián David Pacheco Palmera

Fecha y lugar de la entrevista: _____

Código del entrevistado: _____

1. Introducción

Buenos días/tardes. Mi nombre es Fabián David Pacheco Palmera y soy estudiante de doctorado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Estoy realizando una investigación sobre cómo los estudiantes de sexto grado trabajan juntos para resolver problemas matemáticos, específicamente problemas de potenciación con números naturales.

El propósito de esta entrevista es comprender mejor sus experiencias y pensamientos sobre el trabajo en grupo en la clase de matemáticas. La información que comparta será confidencial y se utilizará solo para fines de esta investigación. Su participación es voluntaria y puede decidir no responder a cualquier pregunta o terminar la entrevista en cualquier momento.

¿Me permite grabar esta entrevista? ____ Esto me ayudará a asegurarme de capturar con precisión toda la información que comparta.

2. Consentimiento informado

Antes de comenzar, ¿ha leído y firmado el formulario de consentimiento informado?

____ ¿Tiene alguna pregunta sobre el formulario o sobre su participación en este estudio? _____

3. Datos demográficos básicos

- Edad: _____
- Género: _____
- Grado escolar: _____
- Tiempo en la institución educativa: _____

4. Preguntas de calentamiento

- ¿Cómo te sientes hoy?



- ¿Qué es lo que más te gusta de la escuela?
- ¿Cuál es tu materia favorita? ¿Por qué?

5. Preguntas centrales de la investigación

Categorías	Preguntas principales	Preguntas complementarias o de seguimiento	Preguntas de sondeo
Experiencias previas y percepciones	¿Cómo te sientes cuando tienes que resolver problemas de matemáticas con tus compañeros?	¿Qué es lo que más te gusta de trabajar en grupo para resolver problemas matemáticos?	¿Puedes darme un ejemplo de una experiencia positiva que hayas tenido?
	¿Qué es lo más difícil cuando resuelves problemas de matemáticas con tus compañeros?	¿Has notado alguna diferencia entre resolver problemas solo y en grupo?	¿Recuerdas alguna situación específica que te haya resultado difícil?
Estrategias de planificación grupal	Cuándo tu grupo recibe un problema de matemáticas, ¿qué hacen primero?	¿Cómo deciden quién hace cada parte del problema?	¿Podrías describir paso a paso cómo se organizan?
	¿De qué manera se ponen de acuerdo sobre cómo van a resolver el problema?	¿Quién suele proponer las ideas para resolver el problema?	¿Qué haces si no estás de acuerdo con la estrategia propuesta?
Monitoreo y regulación durante la resolución	Mientras están resolviendo el problema, ¿cómo saben si van por buen camino?	Si alguien del grupo se equivoca, ¿qué hacen los demás?	¿Puedes darme un ejemplo de cómo han corregido un error en grupo?
	¿Cómo se ayudan entre ustedes cuando alguien no entiende algo del problema?	¿Qué haces si notas que un compañero está confundido?	¿Recuerdas alguna vez en que hayas ayudado a un compañero a entender mejor?
Evaluación grupal del proceso y resultado	Al terminar de resolver el problema, ¿cómo comprueban si la	¿Qué hacen si se dan cuenta de que la respuesta no es correcta?	¿Podrías describir cómo fue la última vez que revisaron



	respuesta es correcta?		una respuesta en grupo?
	¿Cómo deciden si la forma en que resolvieron el problema fue buena o si podrían mejorarla?	¿Suelen hablar sobre cómo les fue trabajando juntos?	¿Qué tipo de cosas discuten para mejorar su trabajo en equipo?
Reflexión sobre el aprendizaje colaborativo	¿Qué has aprendido al resolver problemas con tus compañeros que no aprendes cuando lo haces solo?	¿Cómo crees que el trabajo en grupo te ayuda a entender mejor los problemas de matemáticas?	¿Puedes darme un ejemplo específico de algo que hayas aprendido de tus compañeros?
	Si pudieras dar un consejo a otros niños sobre cómo trabajar en grupo para resolver problemas, ¿qué les dirías?	¿Qué crees que es lo más importante para que un grupo funcione bien al resolver problemas?	¿Has notado alguna diferencia en tus calificaciones desde que trabajas en grupo?

6. Conclusión para Estudiantes

Entrevistador: Bueno, [nombre del estudiante], hemos llegado al final de nuestra entrevista. Quiero agradecerte mucho por tu tiempo y por compartir tus experiencias conmigo. Has sido de gran ayuda para mi investigación.

Antes de terminar, me gustaría preguntarte:

1. ¿Hay algo más que quieras compartir sobre cómo trabajas con tus compañeros en las clases de matemáticas?
2. ¿Tienes alguna pregunta para mí sobre lo que hemos hablado o sobre mi investigación?

Gracias de nuevo por tu participación. Has compartido ideas muy interesantes sobre cómo resuelves problemas de matemáticas con tus compañeros. Si después de esta entrevista recuerdas algo más que quieras contarme o si tienes alguna pregunta, puedes decírselo a tu profesor/a y él/ella me lo hará saber.

Te deseo mucho éxito en tus estudios. ¡Que tengas un excelente día!

Anexo 3

Guion de entrevista en profundidad para Docentes.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
Entrevista en profundidad para docentes



Título de la investigación: La metacognición social en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales

Investigador: Fabián David Pacheco Palmera

Fecha y lugar de la entrevista: [A completar]

Código del entrevistado: [A completar]

1. Introducción

Buenos días/tardes. Mi nombre es Fabián David Pacheco Palmera y soy estudiante de doctorado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Estoy realizando una investigación sobre la metacognición social en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales en estudiantes de sexto grado.

El propósito de esta entrevista es comprender sus percepciones, experiencias y estrategias en relación con la promoción de la metacognición social en el aula de matemáticas. La información que comparta será confidencial y se utilizará solo para fines de esta investigación. Su participación es voluntaria y puede decidir no responder a cualquier pregunta o terminar la entrevista en cualquier momento.

¿Me permite grabar esta entrevista? _____. Esto me ayudará a asegurarme de capturar con precisión toda la información que comparta.

2. Consentimiento informado

Antes de comenzar, ¿ha leído y firmado el formulario de consentimiento informado?
_____ ¿Tiene alguna pregunta sobre el formulario o sobre su participación en este estudio? _____

3. Datos demográficos básicos

- Edad: _____
- Género: _____
- Años de experiencia docente: _____
- Formación académica: _____
- Tiempo en la institución educativa actual: _____

4. Preguntas de calentamiento



- ¿Cómo ha sido su día hasta ahora?
- ¿Qué es lo que más disfruta de la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Cuál ha sido su experiencia más gratificante como docente de matemáticas?

5. Preguntas centrales para la investigación

Categorías	Preguntas principales	Preguntas complementarias o de seguimiento	Preguntas de sondeo
Concepciones sobre metacognición social y trabajo colaborativo	¿Qué entiende usted por metacognición social en el contexto de la resolución de problemas matemáticos?	¿Cuál considera que es el papel del trabajo colaborativo en el desarrollo de habilidades metacognitivas?	¿Podría dar un ejemplo concreto de cómo se manifiesta la metacognición social en su aula?
	¿Cómo cree que la metacognición social influye en el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas de potenciación?	¿Ha notado diferencias en el desempeño de los estudiantes cuando trabajan colaborativamente?	¿Puede describir una situación en la que haya observado un impacto positivo de la metacognición social?
Estrategias docentes para fomentar la metacognición social	¿Qué estrategias utiliza para promover la planificación grupal antes de que los estudiantes aborden un problema matemático?	¿Cómo fomenta el monitoreo y la regulación mutua entre los estudiantes durante la resolución de problemas?	¿Podría describir paso a paso cómo implementa una de estas estrategias en clase?
	¿De qué manera promueve la evaluación colectiva del proceso y los resultados obtenidos por los grupos?	¿Qué tipo de preguntas o actividades utiliza para estimular la reflexión grupal?	¿Puede compartir un ejemplo de una actividad exitosa que haya utilizado para este fin?
Observación de procesos metacognitivos sociales	¿Qué indicadores le permiten identificar que los estudiantes están utilizando procesos	¿Cómo varía la dinámica de grupo cuando los estudiantes emplean estrategias	¿Puede describir un caso específico en el que haya observado estos indicadores?



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR



DOCTORADO EN EDUCACIÓN

	metacognitivos sociales?	metacognitivas sociales efectivas?	
	¿Qué diferencias ha notado en la resolución de problemas entre grupos que utilizan metacognición social y los que no lo hacen?	¿Ha identificado patrones de interacción que favorecen la metacognición social?	¿Recuerda alguna situación donde la falta de metacognición social haya afectado negativamente la resolución de un problema?
Desafíos y oportunidades	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al intentar promover la metacognición social en el aula de matemáticas?	¿Qué oportunidades de mejora identifica en su práctica docente para fomentar la metacognición social?	¿Puede compartir una experiencia en la que haya superado un desafío relacionado con la metacognición social?
	¿Cómo cree que se podría integrar más efectivamente la metacognición social en el currículo de matemáticas?	¿Qué recursos o apoyos considera necesarios para mejorar la implementación de estrategias de metacognición social?	¿Tiene alguna idea innovadora que le gustaría implementar para promover la metacognición social?
Impacto percibido en el aprendizaje	¿Qué cambios ha observado en el desempeño de los estudiantes al implementar estrategias de metacognición social?	¿Cómo cree que la metacognición social contribuye al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes?	¿Puede proporcionar un ejemplo concreto de cómo ha mejorado el aprendizaje de un estudiante o grupo?
	¿De qué manera considera que la metacognición social prepara a los estudiantes para enfrentar problemas matemáticos más complejos en el futuro?	¿Ha notado algún impacto en la motivación o actitud de los estudiantes hacia las matemáticas?	¿Tiene alguna anécdota sobre cómo la metacognición social ha ayudado a un estudiante a superar dificultades en matemáticas?



6. Conclusión

Entrevistador: Profesor/a [Nombre del docente], hemos llegado al final de nuestra entrevista. Quiero expresarle mi más sincero agradecimiento por su tiempo y por compartir sus valiosas experiencias y perspectivas. Su contribución es fundamental para esta investigación sobre la metacognición social en la resolución de problemas matemáticos.

Antes de concluir, me gustaría preguntarle:

1. ¿Hay algún aspecto adicional sobre la metacognición social en la enseñanza de las matemáticas que considere importante y que no hayamos abordado en esta entrevista?
2. ¿Tiene alguna pregunta o inquietud sobre la investigación o sobre cómo se utilizará la información que ha proporcionado?

Nuevamente, le agradezco enormemente su participación. Sus ideas y experiencias son sumamente valiosas para comprender mejor cómo se desarrolla y se puede fomentar la metacognición social en el aula de matemáticas.

Si después de esta entrevista surge alguna idea adicional que le gustaría compartir o si tiene alguna pregunta, por favor no dude en contactarme.

Le mantendré informado/a sobre los avances de la investigación y, una vez concluida, compartiré con usted un resumen de los hallazgos principales. Su participación es crucial para mejorar nuestra comprensión de estos procesos educativos.

Le deseo mucho éxito en su importante labor docente. ¡Que tenga un excelente día!

Anexo B: Documentación del Trabajo de Campo

Anexo 4

Registros Fotográficos de las Sesiones de Observación















Anexo 5

Transcripciones de Entrevistas.

Estudiante:

E6IEDJS

TRANSCRIPCIÓN

Orador 1

Buenos días, mi nombre es Fabián David Pacheco Palmera y soy estudiante del doctorado en la Universidad pedagógica experimental el Libertador. Estoy realizando una investigación sobre cómo los estudiantes de sexto grado trabajan juntos para resolver problemas de potenciación con números naturales. El propósito de esta entrevista es comprender mejor sus experiencias y pensamientos sobre el trabajo en grupo en la clase de matemáticas, la información que comparta será confidencial y se utilizará sólo para fines de esta investigación. Su participación es voluntaria y puede decidir no responder a cualquier pregunta o terminar la entrevista en cualquier momento ¿Me Permite grabar esta entrevista?

Orador 2

Si

Orador 1

Esto me ayudará a asegurarme de capturar con precisión cada información que comparto. Antes de comenzar quiero saber: ¿ha leído y firmado el formulario de consentimiento informado?

Orador 2

Si

Orador 1

¿Tienes alguna pregunta sobre el formulario y su participación en este estudio?

Orador 2

No

Orador 1

¿Qué grado haces?

Orador 2

Sexto

Orador 1

¿Cuánto tiempo tienes estudiando aquí en el colegio?

Orador 2

5 años

Orador 1

¿Cómo te sientes en el día de hoy?

Orador 2

Bien

Orador 1

¿Es lo que más te gusta de la escuela?

Orador 2

Bueno yo le digo es para estudiar y para aprender nuevas cosas en todo el día.

Orador 1

¿Qué más te gusta hacer aquí en el colegio?

Orador 2

Me gusta hacer amigos.

Orador 1

Ok, ¿cuál es tu materia favorita? ¿Por qué?

Orador 2

Bueno, a mí me gustan matemáticas... porque o sea me gustan los problemas que me ponen y todo eso, pero este año... no sé, pero sí estuve perdiendo bastante matemáticas.

Orador 1

¿Cómo te sientes cuando tienes que resolver problemas de matemáticas con tus compañeros en un grupo con tus compañeros, cómo te sientes?

Orador 2

Bueno, a veces me siento estresada... Pero bien porque tengo compañía y me pueden ayudar... me pueden... por si yo me equivoco que me ayuden.

Orador 1

¿Qué es lo que más te gusta de trabajar en grupo para resolver problemas matemáticos?

Orador 2

Lo que más me gusta primero es... que... cuando estoy trabajando en matemáticas, los problemas en el grupo me gustan que siempre... estemos unidos ahí para estar... para resolver los problemas.

Orador 1

¿Puedes darme un ejemplo de una experiencia positiva que hayas tenido al resolver problemas en grupo?

Orador 2

Bueno, es me sentí muy feliz porque... lo estás haciendo más rápido que siempre, o sea, ya lo hacía más rápido, pensaba mucho más, más fluido...y entonces, cuando lo entregó al profesor o a la profesora... este me sale bien y me sentí muy feliz.

Orador 1

¿Qué es lo más difícil cuando resuelves problemas de matemáticas con tus compañeros?

Orador 2

Bueno, lo más difícil es que saquemos los cálculos porque siempre a una persona le da otro resultado, a mí me da el otro y así.

Orador 1

¿Has notado alguna diferencia entre resolver problemas solo y en grupo?

Orador 2

Si

Orador 1

¿Cuál es La diferencia?

Orador 2

De que conmigo o sea sola puedo pensar más rápido y calmado y con los compañeros me a veces me estreso.

Orador 1

¿Porque te estresas con tus compañeros?

Orador 2

Por lo que le dije que le salen resultados diferentes

Orador 1

¿Recuerdas alguna situación específica en que se te haya sido difícil resolver problemas matemáticos junto con tus compañeros?

Orador 2

No

Orador 1

¿Cuándo tu grupo recibe un problema de matemáticas, qué es lo primero que hacen?

Orador 2

Lo primero que yo hago es pensar, pero lo que yo veo que ellos hacen, es así como... vamos a hacerlo rápido o sea también se estresan, o sea, una manera de decirlo.

Orador 1

¿Cómo deciden quién hace cada parte del problema?

Orador 2

Bueno, allá cuando yo estoy trabajando en grupo siempre dicen, tú haces, tu resuelves esto, yo resuelvo esto, ella resuelve esto, pero yo opino yo opinaría que habláramos todos juntos.

Orador 1

¿Podrías describir paso a paso, cómo se organizan cuando van a resolver un problema en grupo?

Orador 2

Bueno este... yo organizó... ya nos organizamos de una manera, así como que este tú primero tú de segunda.

Orador 1

¿Por qué y cómo escogen ese orden, quién lo hace primero y quién lo hace después?

Orador 2

Bueno...la persona que lo hace primero... es una persona que... por ejemplo, le gusta, lo quiere hacer de primera, no, yo lo quiero hacer de primero o ... quién sabe mucho de matemáticas.

Orador 1

¿De qué manera se ponen de acuerdo sobre cómo van a resolver el problema?

Orador 2

Bueno, nos ponemos de acuerdo en que como ellos lo hacen y que tu primero yo de segundo, pero... o sea, si yo estoy de segunda, hago esto y les digo, miren esto y todos sacamos los cálculos.

Orador 1

¿Quién suele proponer las ideas para resolver el problema?

Orador 2

Bueno, a veces yo... porque yo...o sea, me gusta dar muchas ideas y todo... pero también a veces dan mis compañeros de clase.

Orador 1

¿Qué haces si no estás de acuerdo con la estrategia propuesta por tus compañeros?

Orador 2

Bueno, una vez a mí me paso... pero con mi prima yo me puse con mi prima y no me puse de acuerdo con eso, entonces hablé con ella y hablé con el profesor para así no pelear.... entonces después las dos tuvimos una opinión... y se hace.

Orador 1

¿Mientras están resolviendo el problema, cómo saben si van por buen camino?

Orador 2

Bueno... lo que yo hago es que le digo, vamos para un momentico... y vamos a preguntarle si al profesor o a la profesora si está bien o si hay que borrar algo.

Orador 1

¿Alguien del grupo se equivoca qué hacen los demás?

Orador 2

Bueno los demás, por ejemplo, yo me equivoqué y los demás lo que hacen es corregirme

Orador 1

¿Cómo te corrigen?

Orador 2

Como ay no, eso está mal ven, vamos a hacer otro cálculo.

Orador 1

¿Puede darme un ejemplo de cómo han corregido un error en grupo?

Orador 2

Bueno... e ahí van corregido... pues me dice que vamos a sacar los cálculos, vamos y le preguntamos al profesor.

Orador 1

¿Cómo se ayudan entre ustedes cuando alguien no entiende algo de problema?

Orador 2

Nosotros lo que hacemos es explicar.

Orador 1

¿Qué haces si notas que un compañero está confundido?

Orador 2

Yo le digo... algo así que sea como calmante y este le digo que se calme y le explicó.

Orador 1

¿Recuerdas alguna vez en que hayas ayudado a un compañero a entenderme mejor?

Orador 2

Sí.

Orador 1

¿Cuál?

Orador 2

Bueno fue en quinto... este que yo prácticamente era la única que entendía lo que el profesor nos daba, entonces muchos vinieron hacia mí y yo les expliqué que cómo era esto y les hacía un ejemplo.

Orador 1

¿Al terminar de resolver el problema, cómo comprueban si la respuesta es correcta?

Orador 2

Bueno, este nosotros damos muchas formas de hacer, o sea de ver si está correcta o incorrecta y entonces lo que hacemos más seguido es preguntarle al profesor.

Orador 1

¿Qué haces si se dan cuenta de que la respuesta no es correcta?

Orador 2

Bueno la borramos y vayamos a hacer los cálculos.

Orador 1

¿Cuándo la borran y vuelve a hacer los cálculos como están seguros de que está bien?

Orador 2

A veces cuando... volvemos a hacer los cálculos, los compañeros míos o yo decimos, pero yo sé, yo sé cómo ver si verificar si está bien y lo hacemos.

Orador 1

¿Podrías describir cómo fue la última vez que realizaron una respuesta en grupo?

Orador 2

La última vez creo que fue de una división... y, un compañero mío agarró una hojita y puso, así como si fuera como si fuera una suma, no me acuerdo y reviso y le salió bien, pero le dijo al profesor y le salía mal, yo lo hice... Él me explicó cómo se hacía, yo lo hice y a mí me salió mal... entonces no entendíamos y le dijimos al profesor.

Orador 1

¿Cómo deciden si la forma en que resolvieron el problema fue buena o si podrían mejorarla?

Orador 2

Lo que nosotros hacemos... es que... a veces nos ponemos indecisos, entonces cogemos dos otras hojas y hacemos lo mismo... hasta que veamos que... si nos salió mal dos veces, nos salió mal, si nos salió mal, si nos salió buena dos veces me salió buena o si no le preguntamos al profesor.

Orador 1

¿Suelen hablar sobre cómo les fue trabajando juntos cuando resolvieron el problema junto a la tarea?

Orador 2

Bueno, no lo hacemos tanto, pero este... yo como no tengo tantos amigos en el curso... este yo lo que hago es yo tengo una amiga, mi prima mi otra prima que es de parte de la Iglesia, no es de sangre y con ellas tres yo trabajo, pero mi prima ella sí es bastante, así como que le gusta la pelea y a veces yo hablo con ella y...yo le digo porque ella siempre quiere tener la razón una vez... ella pensaba que tenía la razón y yo le dije, no, que si eso está mal.

¿Orador 1

¿Qué tipo de cosas discuten para mejorar su trabajo en equipo?

Orador 2

Bueno, nosotros hablamos... hablamos de lo que pasó, o sea, ¿cómo hicimos eso? Y ya después... dejamos dejamos de discutir.

Orador 1

¿Qué has aprendido al resolver problemas con tus compañeros que no aprendes cuando lo haces solo?

Orador 2

Bueno aprendí, yo aprendido que ese también es de de mucha ayuda porque me pueden corregir y yo tengo compañía.

Orador 1

¿Cómo crees que el trabajo en grupo te ayuda a entender mejor los problemas de matemáticas?

Orador 2

Bueno... pienso que... es usando la mente porque es en grupo y hay más de dos personas... y entonces cada esas personas puede pensar y tener su opinión, su respuesta.

Orador 1

¿Puedes darme un ejemplo específico de algo que hayas aprendido con tus compañeros al trabajar juntos?

Orador 2

Yo... una vez... yo no... tenía... este profesor, el profesor nos puso a trabajar en grupo. Y entonces. Yo lo que hice es ver lo que hacían mis compañeros, mi grupo... y entonces trataba de pensar y hablar con ellos para ver... de lo que yo pensaba de lo que yo calculaba estaba bien.

Orador 1

Si pudieras dar un consejo a otros niños sobre cómo trabajar en grupo para resolver problemas ¿Qué les dirías?

Orador 2

Bueno yo les diría ... que siempre estuvieran de acuerdo con lo que iban a hacer con la respuesta... y si no le gustan las respuestas que alguien este cálculo...o... piensan que está mal que lo lo hagan de nuevo y se pongan... o sea, que se mantenga unidos.

Orador 1

¿Crees que es lo más importante para que un grupo funcione bien al resolver un problema?

Orador 2

Mantenerse unidos y ponerse de acuerdo.

Orador 1

¿Has notado alguna diferencia en tus calificaciones desde que trabaja en grupo?

Orador 2

No

Orador 1

¿Por qué no?

Orador 2

Porque yo cuando trabajó sola... tengo una, o sea, tengo una calificación...Digamos que un 8... y cuando trabajo con mis compañeros en grupo... este ellos también, o sea, me ayudan y eso y yo pongo lo que yo también opino, y si lo que yo opino no le gusta a mis compañeros, pues cambiamos y nos ponemos ahí de acuerdo... y la profesora, el profesor nos ponen una calificación puede ser un ocho, un nueve o un diez.

Orador 1

Es decir, la nota puede ser más alta

Orador 2

Si

Orador 1

Bueno, hemos llegado al final de nuestra entrevista, quiero agradecerte mucho por tu tiempo y por compartir tus experiencias conmigo. Ha sido de gran ayuda para mi investigación. ¿Antes de terminar me gustaría preguntarte, hay algo más que quieras compartir sobre cómo trabajas con tus compañeros en las clases de matemáticas?

Orador 2

No

Orador 1

¿Tienes alguna pregunta para mí sobre lo que hemos hablado sobre mi investigación?

Orador 2

No

Orador 1

Gracias de nuevo por tu participación has compartido ideas muy interesantes sobre cómo resolver problemas de matemáticas con tus compañeros. Si después de esta entrevista recuerdas algo más que quieras contarme o si tienes alguna pregunta, puedes decírselo a tu profesor. Y él me lo hará saber. Te deseo mucho éxito en tus estudios que tengas un excelente día.

Orador 2

Muchas gracias.

Docente:

D2IEDSE

TRANSCRIPCIÓN

Orador 1

Buenos días. Mi nombre es Fabián David Pacheco Palmera y soy estudiante del doctorado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Estoy realizando una investigación sobre cómo los estudiantes de sexto grado trabajan juntos para resolver

problemas matemáticos, específicamente problemas de potenciación con números naturales.

El propósito de esta entrevista es comprender sus percepciones, experiencias y estrategias en relación con la promoción de la metacognición social en el aula de matemáticas. La información que comparta será confidencial y se utilizará solo para fines de esta investigación. Su participación es voluntaria y puede decidir no responder a cualquier pregunta o terminar la entrevista en cualquier momento.

¿Me permite grabar esta entrevista?

Orador 2. Si.

Orador 2. Esto me ayudará a asegurarme de capturar con precisión toda la información que comparta

¿Cuántos años tiene?

Orador 2. 55

orador 1 ¿Cuántos años de experiencia tiene como docente?

Orador 2. 18 años

Orador 1

¿Cuál es tu formación académica?

Orador 2

Yo soy ingeniero de sistemas, tengo diplomado en educación y ahora terminé la maestría en educación.

Orador 1

¿Cuánto tiempo tienes de estar en esta institución?

Orador 2

1 año y 8 meses.

Orador 1

¿Cómo ha sido tu día hasta ahora?

Orador 2

De hoy, muy bien, gracias a Dios.

Orador 1

¿Qué es lo que más disfrutas de la enseñanza de las matemáticas?

Orador 2

Me gusta mucho porque la materia sí es una pasión para mí y también ver que ellos ayudan a los niños a resolver problemas y avanzar en su quehacer diario.

Orador 1

¿Cuál ha sido su experiencia más gratificante como docente en matemáticas?

Orador 2

Llevar a unos estudiantes a unas olimpiadas.

Orador 1

¿Qué entiende usted por metacognición social en el contexto de la resolución de problemas matemáticos?

Orador 2

Se trata de que el estudiante sea capaz de reconocer en grupo, en el trabajo, en grupo, cuáles son aquellos pasos que él sigue cuando va a resolver un problema y socializar con su compañero para que encuentren entre todos, encuentre como métodos rápidos y solucionar problemas.

Orador 1

Exactamente, además de eso que usted me comenta, ellos deben tener un plan, es decir, es el paso a paso que deben hacer para resolver el problema de manera grupal, pues ellos plantean las estrategias de cómo van a resolver ese problema, pero además también se tiene en cuenta cómo ellos monitorean cada parte del proceso que están realizando.

Orador 2

Correcto como monitorean y después como como... exacto. ¿Si lo que has hecho está bien o no?

Orador 1

¿Cuál considera que es el papel del trabajo colaborativo en el desarrollo de las habilidades metacognitivas?

Orador 2

Ese trabajo consiste en que el estudiante no resuelva solo su problema porque hay que llevarlo a un contexto grupal, porque en grupos que se pueden es que definitivamente el trabajo en un futuro va a ser grupo entonces es bueno que haya una colaboración donde cada uno pone lo que la parte donde tiene más fortalezas y entre todos llega a la solución de algo.

Orador 1

¿Podrías darme un ejemplo concreto de cómo se manifiesta la metacognición social en su aula?

Orador 2

¿Cómo se manifiesta? Bueno, cuando yo coloco un problema... lo pongo en un grupo a resolverlo y resulta que algún estudiante es el que mejor en hacer el dibujo... otro es el que interpreta... si estamos en dos dimensiones en tres dimensiones... de pronto, otro es el que tiene el paso a paso... ¿Cuáles son los lo que se van a seguir?... y entre los grupos y en un grupo de tres... por ejemplo, entre todos llegan a la solución y pues cada uno aporta la parte donde tiene su fortaleza.

Orador 1

¿Como creen que la metacognición social influye en el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas de potenciación?

Orador 2

En este caso sí se puede... Sí es clave la metacognición social por qué... digamos los estudiantes... ellos manejan bien la suma, entonces saben que la multiplicación es producto que es el resultado de una suma repetida... entonces quizá un estudiante le haga reconocer al otro que que no suma, sino que lo haga multiplicando tantas veces como como se ve ahí en el exponente... entonces, a través de la corrección del error. los demás entienden, entienden el verdadero concepto de la potenciación.

Orador 1

¿Ha notado diferencias en el desempeño de los estudiantes cuando trabajan colaborativamente?

Orador 2

Sí se nota claramente porque en esto de las matemáticas... las matemáticas no son para, digamos, para todo mundo y... y esto les hace como como divertirse al momento de hacer, de resolver problemas, de hacer actividades... porque pues uno se ayuda con el otro y ...y también que lo relaciona con cosas de la vida real.

Orador 1

Puede describir una situación en la que haya observado un impacto positivo de la metacognición social.

Orador 2

Bueno lo usa, lo usamos mucho... usamos mucho en un ejercicio concreto que... sobre el equipo... del equipo de balonmano de las niñas cogimos varias camisetas, las metimos en una bolsa y sacamos una al azar... entonces, eso nos ayudó a a definir, por ejemplo, la probabilidad, la probabilidad de sacar una cierta camiseta... y ellos saben que, por ejemplo, $1/6$ y ellos entienden que $1/6$ es también una fracción... y también saben que, si lo hacen en la calculadora, eso lo hace lo coma 16, que ese es el 16%...o sea, al hacer eso con ese... con ese jueguito a ellos les pareció bien y ...y que tenía relación con lo que ellos hacen diariamente

Orador 1

¿Qué estrategias utilizas para promover la planificación grupal antes de que los estudiantes aborden un problema matemático?

Orador 2

Pues yo le digo... Siempre que no, no trabajen...nunca piensen hacerlo como igual que lo hace el profesor, sino que ellos tengan 1 m ya usan 1 m y mira, primero veamos qué me están preguntando, Segundo, cómo puedo hacer, digamos un modelito de qué, de qué es lo que me están ya de cómo llegar a ese a ese resultado, luego con con los compañeros...indagar para qué posibles soluciones. Por último, contrastar esa solución a ver si corresponde con la... con la información entonces que ellos hagan ese plan de ese plan de tres o cuatro pasos... antes de lanzarse a la deriva a resolver un problema.

Orador 1

¿Cómo fomenta el monitoreo y regulación mutua entre los estudiantes durante la resolución de problemas?

Orador 2

Bueno, a veces a veces toca hacer un alto porque un grupo no funciona y no está, no llega al resultado, pues toca socializar donde decirle a otro grupo que. ¿A otro grupo que diga qué avances ha tenido que los demás? Oigan que ha que ha hecho el otro grupo que lo proponga en. Tablero. Y eso ayuda a que lo te vas a den cuenta dónde cometieron un error y entonces así superamos un escollo. Y podemos seguir adelante con una resolución de problemas, muchas veces hay que hacer.

Orador 1

¿Podrías describir paso a paso, cómo implementa una de estas estrategias en clase?

Orador 2

Un paso a paso... Bueno como en cierto caso, que le decía precisamente de unas camisetas, tenemos unas camisetas en una urna que pertenecen a 8 niñas y... y, ellos quieren sacar... si sale la de Paula... Paula yo le digo bueno calcule las probabilidades y ellos tienen el concepto de probabilidad, entonces lo primero es anotar, cuál es el concepto de probabilidad, ya que el número de casos exitosos divididos sobre el total de los casos posibles y luego les digo, bueno, vamos a buscar cuáles son los casos exitosos, entonces ellos empiezan a contar no nada más... es una que diga Paula... algunos se equivocan y dice no como ya tiene el número 6, es la que tiene el número 6, o sea que no, no, no se confundan que la camiseta diga 6 cuántas camiseta... cumple con la opción dividirlo sobre todo y luego, cómo es socializar con los compañeros ¿A ustedes les dio bien y a usted también?... comparar y promover el uso también de la calculadora, que muchas veces ellos nos son importante, porque eso es una herramienta de trabajo...y convertir a convertir un resultado en porcentaje que no tiene gran... no es tan difícil y tampoco podemos esperar hasta séptimo para decirle que 0,16 es lo mismo que 16%. O sea, desde ya vamos metiéndolos en esto para que ellos vean el contexto.

Orador 1

¿De qué manera promueve la evaluación colectiva del proceso y los resultados obtenidos por los grupos?

Orador 2

Como generalmente se le coloca un problema, hay muchos problemas, pero se le coloca un problema para todos que les quita tiempo... les puede quitar media hora de clase, por ejemplo, al terminar sus trabajos, pues hay que ya no sé cuáles también y cuáles están mal y cuáles están por el sendero... entonces trato de pasar a alguien que le haya hecho mal... que explique cómo lo hizo y enseguida los otros van diciendo que se equivocó... en hubo un error en esto en esto... entonces bueno, vea, muéstreme. ¿Cuál fue el error que cometió? Otro grupo le hace caer en el error, entonces ya yo entro y digo, bueno, cuando cometes o no cometes ese error, tienen que hacerlo de esta manera, como lo dice este grupo y así vamos socializando y ...y... créanme que aquí lo único difícil es un poco la disciplina, porque son unos niños muy.... de 11 y 12 años y entonces eso, aunque haya indisciplinada, hay que tratar, hay que trabajar para que ellos se concentren en esta.

Orador 1

¿Qué tipo de preguntas o actividades utiliza para estimular la reflexión grupal?

Orador 2

Yo diría cosas como estas. ¿Qué pasaría si en lugar de yo pedirles que saquen la camiseta de Paula?... digo... una camiseta cuyo nombre comience con p... entonces ya ellos, ellos empiezan a pensar...y empieza a reflexionar, Ah, ...la cosa cambió ya en ese en ese ejemplo

Orador 1

Puedes compartir un ejemplo de una actividad exitosa que haya utilizado para este fin.

Orador 2

Si...una actividad exitosa... hicimos una interesante... donde traemos una tela... tela de varios metros y la íbamos cortando... y de ahí va uno dividiendo con el método entonces 1 metro y medio... Yo mismo les decía, aquí hay 1 metro y medio. Entonces les decía, pero es que necesitamos 2 metros, digamos 2 m y 1/4... cumplamos esto, compramos lo que era o faltó no que faltó...bueno, cuánto faltó...Ya volvemos a medir dos metros y cuarto y vemos que no faltó un pedazo y ese pedazo ¿Cuánto mide? ¿Qué hay que hacer?... no, hay que hacer una resta, bueno, restemos entonces ahí se practica la resta...La diferencia es que algunos no saben hacerla, pero por lo menos ya saben que

con una resta se va a solucionar el problema, entonces eso los motiva a ellos a mejorar sus habilidades en cuanto a operaciones con fracciones y se ha servido.

Orador 1

¿Qué indicadores le permiten identificar que los estudiantes están utilizando procesos metacognitivos sociales?

Orador 2

Que la respuesta de todos los estudiantes que hacen parte de del grupo no sea igual, ya que se note de que ellos van cambiando su idea al conversar con él, con su compañero... al poner en marcha un plan... se nota de que se pueden volar... Y otro grupo les hace saber no que se usaron un paso y entonces en este sentido de competencia, ellos van tratando de mejorar siempre su el quehacer y no es el profesor el que se lo está diciendo son los mismos compañeros.

Orador1

¿Cómo varía la dinámica de grupo cuando los estudiantes emplean estrategias metacognitivas sociales efectivas?

Orador 2

Era lo que le decía ahorita eso, eso es clave porque es que, si se forma un desorden, si nadie llega a la resolución, eso se forma el desorden, pero si hay una estrategia efectiva., uno se da cuenta porque los niños dicen: ¿profe, pero y qué pasa si le cambiamos las cosas? ¿Ahora qué pasa si ya no es con bolitas, sino que hacemos esto, digamos, con una un jueguito de dominó, cómo sería? ¿Cómo sería la cosa entonces? uno dice, Ah bueno, vamos a hacerlo ahora nosotros porque ellos mismos se activan acercándose.

Orador 1

Puedes escribir un caso específico en el que hayas observado estos indicadores.

Orador 2

Bueno, precisamente en el que dije yo de la tela cuando estamos trabajando... la tela hicimos la operación y había que hacer una resta... y...y, cada quien empleó un método para hacer la resta hubo, hubo tres restas que quedaron bien y no usaron el método que yo les enseñé... usó una suma abreviada, otro uso, una resta en sí otro.... los números manejó los números mixtos de otra manera, no sé qué, pero llegaron... llegaron a un

resultado, entonces yo dije Ah no, pero ellos ellos cuando ven que es una cosa que están tocando, entonces ellos como que le ponen más interés y... y entonces se llega al mismo resultado a través de varios caminos, entonces es importante que el estudiante tenga, digamos, esa flexibilidad.

Orador 1

¿Qué diferencia ha notado en la resolución de problemas entre grupos que utilizan metacognición social y los que no lo hacen?

Orador 2

Los que usan la metacognición social siempre llegan a un resultado, puede ser bueno o puede ser erróneo. Para eso está la digamos la guía del profesor, pero los que no usan la metacognición...terminan generalmente en un relajo... o terminan copiando, copiándose de otro, copiando el tablero y no, no avanzan en los ejercicios.

Orador 1

¿Ha identificado patrones de interacción que favorecen la metacognición social?

Orador 2

Bueno, los factores, el tener las sillas dispuestas de tal manera que sea rápido de armar los grupos... es una... y no tener tantos distractores externos en la clase.

Orador 1

¿Recuerda alguna situación donde la falta de metacognición social haya afectado negativamente la resolución de problemas?

Orador 2

Claro, sobre todo antes de aplicar este proyecto, en un principio las cosas no se podían porque los ejercicios que se le daban cada quien trataba de hacerlo por su cuenta y allá y había una copiadera y no iban al a solucionar el problema, sino a mostrar el cuaderno o a sacar una nota, pero no... al no hacerlo de manera social, no dan importancia a la solución de los problemas a largo plazo.

Orador 1

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el intentar promover la metacognición social en el aula de matemáticas?

Orador 2

El principal desafío... que... sean capaces... de...decir a qué pueden aplicar estos problemas resueltos que ellos mismos sean capaces de decir profe esto lo puedo aplicar yo a este problema...todavía no hemos llegado a eso.

Orador 1

¿Qué oportunidades de mejora identifica en su práctica docente para fomentar la metacognición social?

Orador 2

Pues contar con recursos para algunos estudiantes que son incluidos y para que ellos no tengan problemas, ya sea que el niño tenga problemas visuales o que tenga atención dispersa, y tener los recursos para que ellos también se beneficien con esta actividad.

Orador 1

Podría Compartir una experiencia en la que haya superado un desafío relacionado con la metacognición social.

Orador 2

Precisamente con... un niño que tenía baja visión ...pues una vez hicimos construimos una figura geométrica... y él se sintió muy, muy interesado porque él mismo las creó en cartulina y las trabajaba delante y las explicó porque cuando él miraba el tablero donde él no veía desde el puesto, pero al tocarlas, pues puede dar explicación y puede y me parece que fue interesante.

Orador 1

¿Cómo cree que se podría integrar más efectivamente la metacognición social en el currículo de matemáticas?

Orador 2

Pues yo creo que esto es como un deber ser, porque nadie en nuestro modelo pedagógico que es que es constructivismo social, no se puede aprender solo... siempre se necesita la interacción con alguien para superar esa zona de desarrollo próximo y llegar al aprendizaje.

Orador 1

¿Qué recursos consideran necesarios para mejorar la implementación de estrategias de metacognición social?

Orador 2

Pues materiales didácticos, creo yo y digamos mejorar la decoración del salón sería clave para que los estudiantes se animen y puedan trabajar mejor.

Orador 1

¿Tiene alguna idea innovadora que le gustaría implementar para promover la metacognición social?

Orador 2

Siempre he oído de la gamificación, es decir, juegos de competencia... donde el estudiante se estimule para para ganar un retó y ganarse unas, digamos unas monedas, unos premios y creo que sí se podría aplicar eso a juegos en el aula.

Orador 1

¿Qué cambios observaban en el desempeño de los estudiantes al implementar estrategias de metacognición social?

Orador 2

Mayor atención al bullying y más respeto.

Orador 1

¿Cómo cree que la metacognición social contribuye al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes?

Orador 2

Pues les permite organizar sus ideas a la hora de afrontar un problema y esto les ayuda a llevar eso a la vida real, a también a a solucionar problemas de que no tengan que ver con el área.

Orador 1

Puede proporcionar un ejemplo concreto de cómo ha mejorado el aprendizaje de un estudiante o grupo.

Orador 2

Pues aquí hay un niño que es muy, muy hiperactivo... y cuando trabaja en grupo, lo controla, lo vigila bien, él aporta, él aporta bastante y lo sorprende a uno con ciertos

conocimientos porque se nota que ha tenido mucha experiencia en la en su casa y pues las trae aquí y uno le ayuda ya con la parte matemática.

Orador 1

¿De qué manera considera que la metacognición social prepara a los estudiantes para enfrentar problemas matemáticos más complejos en el futuro?

Orador 2

Sí, porque esto es como una espiral... ahora mismo es un problemita de aritmética, pero... pero del futuro si sigue aplicando esto... ya va a solucionar retos grandes que se van a salir del contexto matemático y eso va a ayudar a que sean a que a que el aprendizaje sea significativo.

Orador 1

¿Ha notado algún impacto en la motivación o actitud de los estudiantes hacia las matemáticas?

Orador 2

Un dato positivo...por lo general, por lo general cuando los estudiantes resuelven problemas, se siente más capaz y lo demuestra y lo y lo verbaliza y dice que quisiera seguir trabajando este tipo de problemas.

Orador 1

¿Tiene alguna anécdota sobre la metacognición social donde ha ayudado a un estudiante a superar dificultades en matemáticas?

Orador 2

Sí algunos estudiantes, como por ejemplo como ...él siempre... siempre trae siempre lo mando a través de cartelera cosas para que explique y se concentre mejor y el con el trabajo más el de sus compañeros logran hacer cosas grupales muy interesantes, o sea, su comportamiento ha mejorado significativamente.

Docente: D2IEDDSJ

TRANSCRIPCIÓN

Orador

1

Buenos días. Mi nombre es Fabián David Pacheco Palmera y soy estudiante de doctorado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Estoy realizando una investigación sobre cómo los estudiantes de sexto grado trabajan juntos para resolver problemas matemáticos, específicamente problemas de potenciación con números naturales. El propósito de esta entrevista es comprender sus percepciones, experiencias y estrategias en relación con la promoción de la metacognición social en el aula de matemáticas. La información que comparta será confidencial y se utilizará solo para fines de esta investigación. Su participación es voluntaria y puede decidir no responder a cualquier pregunta o terminar la entrevista en cualquier momento.

¿Me permite grabar esta entrevista?

Orador 2. Si.

Orador 1. Esto me ayudará a asegurarme de capturar con precisión toda la información que comparta ¿Cuántos años tiene?

Orador 2. 26.

Orador 1

¿Cuántos años de experiencia tiene como docente?

Orador 2. 1 año

Orador 1

¿Cuál es tu formación académica?

Orador 2

Licenciada en matemáticas y estudiante de maestría en educación matemática

Orador 1

¿Cuánto tiempo tiene en la institución educativa actual?

Orador 2

Cuatro meses.

Orador 1

¿Cómo ha sido tu día hasta ahora?

Orador 2

Bien.

Orador 1

¿Qué es lo que más disfrutas de la enseñanza de las matemáticas?

Orador 2

Bueno, este compartir con los estudiantes, explorar las ideas que tienen sus conocimientos, cómo afrontan las, digamos que esos esos contenidos introductorios de temas introductorios cuando no se les ha dado un tema, las ideas que ellos tienen, cómo son capaces de desarrollar todos esos esas situaciones sin que se les hayan dado instrucciones claras, o sea, como ellos logran resolver... me gusta mucho... ver esa esa capacidad que tienen los estudiantes para resolver esa situación.

Orador 1

¿Cuál ha sido su experiencia más gratificante como docente de matemáticas?

Orador 2

Bueno, creo que de las experiencias más gratificantes que tengo es ver cómo los estudiantes como a veces uno los toma con cero conocimientos y cómo a través del desarrollo de las clases ellos pueden ir desarrollando esas habilidades y sobre todo, notar los comentarios que los estudiantes digan de que antes no aprendían bien matemáticas o no les gustaba y que gracias a mí le han tomado gusto o se sienten interesados por por aprender matemáticas.

Orador 1

¿Qué entiende usted por metacognición social en el contexto de la resolución de problemas matemáticos?

Orador 2

Bueno por metacognición social en la resolución de problemas matemáticos. Bueno, creo que es como la idea que tienen los estudiantes o la manera en cómo ellos resuelven esos problemas, pero no problemas estrictamente matemáticos, sino problemas que

tienen la matemática, pero relacionados con el contenido social o el contexto social en el que los estudiantes se desarrollan.

Orador 1

¿Cuál considera que es el papel del trabajo colaborativo en el desarrollo de las habilidades metacognitivas?

Orador 2

Bueno, creo que es el de aportar ideas, fortalecer conocimientos que el estudiante a través de ese proceso, de compartir ideas con los demás compañeros, pues consoliden sus conocimientos y de esa misma manera, pues ellos puedan también... consolidarlos y ampliarlos que tengan otra manera de ver o abordar los ejercicios o abordar su aprendizaje.

Orador 1

¿Podría dar un ejemplo concreto de cómo se manifiesta la metacognición social en su aula?

Orador 2

Sí, no sé qué es metacognición social.

Orador 1

Ok. Te explico un poco ¿en qué consiste la metacognición social?, Si hablamos de metacognición individual como tal, es como el estudiante aprende, cuáles son los procesos individuales que ellos realizan para poder aprender, o sea, el hecho de planear, de monitorear y evaluar su propio aprendizaje. Eso es el proceso de metacognición a nivel individual. Cuando hablamos de metacognición social es cómo ellos hacen este mismo proceso, pero de forma grupal, comparte sus ideas como tú misma lo estabas narrando ahorita, como ellos logran identificar los errores que están cometiendo como grupo. ¿Qué estrategias utilizan para poder resolver esos errores?, si ellos evalúan esos procesos que realizan, hacen el mismo proceso de planear, pero de manera conjunta, de monitorear ese proceso en equipo y de evaluar las soluciones que den si están bien o no.

Orador 2

Pero entonces repítame la pregunta

Operador 1

¿Podrías darme un ejemplo concreto de cómo se manifiesta la metacognición social en su aula?

Operador 2

Pues igual se me colocan en grupos, exposiciones o el desarrollo de talleres de manera grupal.

Operador 1

¿Cómo crees que la metacognición social influye en el aprendizaje de las matemáticas?
¿Específicamente en la resolución de problemas de potenciación?

Orador 2

Bueno, yo creo que ahí eso influye mucho el aprendizaje, la metacognición social o que ellos trabajen así en equipos, porque a veces los estudiantes se bloquean trabajando de manera individual y el trabajo en grupo pues les ayuda a salir de esos bloqueos de una manera más segura y digo más segura porque a veces los estudiantes no se sienten en la confianza de decirle al docente o de preguntarme a mí en este ...paso a resolver sus inquietudes y el trabajo en equipo les ayuda a eso. Entonces, en el caso particular de la potenciación, que es un tema que se les dificulta y que a veces tienden a sí a tenerle cierto recelo a eso, entonces el trabajo en equipo sí los ayudaría, pues a superar esas dificultades.

Orador 1

¿Ha notado diferencias en el desempeño de los estudiantes cuando trabajan colaborativamente?

Orador 2

Bueno, relativamente, o sea, a veces sí, sí, es conveniente, depende del tipo de estudiante, porque es claro que hay algunos estudiantes que les gusta trabajar de manera individual y quizás ponerlos a trabajar en equipo...a ellos se les dificulte, pero en la mayoría de los casos, pues ellos, ellos les gusta más trabajar en en equipo...entonces es cierto que eso les ayuda, pues a mejorar su rendimiento académico también.

Orador 1

Puedes escribir una situación en la que hayas observado un impacto positivo de la metacognición social.

Orador 2

Este sí, cuando una oportunidad con los que a trabajar en exposiciones en exposiciones de cómo se resuelven las operaciones con fracciones suma, resta, multiplicación y división, entonces que ellos mismos planean su exposición, que ellos dieran su cómo la clase de cómo hacer este proceso y eso, pues ayuda a que a que ellos se mantengan interesados, como ya no es que solamente la clase se va a enfocar en lo que yo les diré, sino en lo que ellos van a hacer... entonces sí... ayuda a mantener el.

Orador 1

¿Qué estrategia utiliza para promover la planificación grupal? ¿Antes de que los estudiantes aborden el problema matemático?

Orador 2

Bueno ahí... Sería la cuestión de darle las indicaciones de que lean el el problema de que traten entre ellos, buscar la solución, que no, que tengan en cuenta la opinión de sus compañeros, que no solamente se cierran a la opinión que ellos... y... determinen entre ellos mismos si tienen ideas distintas, que ellos determinen cuál de la cuál de todas es la mejor para darle solución al problema.

Orador 1

¿Cómo fomenta el monitoreo y la regulación mutua entre los estudiantes durante la resolución de problemas?

Orador 2

Pues que cada paso que ellos vayan haciendo, cada indicación, bueno, si cada paso que ellos vayan haciendo operación o idea que ellos vayan plasmando en la resolución del problema, la vayan verificando si realmente esos pasos o esos que están haciendo usted los va a llevar a la respuesta.

Orador 1

¿Podrías describir paso a paso, cómo implementa una de estas estrategias en la clase?

Orador 2

Bueno sería, pues inicialmente plantearles que van a trabajar en grupo la cantidad de estudiantes que tiene cada equipo, cada grupo, la cantidad de estudiantes que tiene. ¿Cuál es el objetivo de que trabajen en equipo? ¿Por qué no hacerlo de manera individual, sino relevar o resaltar la importancia de que ellos trabajen en equipo y que se acostumbran a trabajar en equipo y que a pesar de que trabajen en equipo y que tengan ideas diferentes, pues la idea es llegar todos a la solución de los ejercicios de la actividad

Orador 1

¿De qué manera promueve la evaluación colectiva del proceso y de los resultados obtenidos?

Orador 2

Para evaluar eso, pues sí, me gusta que socialice que cada grupo socialice su respuesta y que los otros grupos también ayuden a rectificarse...si la respuesta que están dando es correcta o no y que no solamente se queden eso, sino que también digan por qué no están de acuerdo o por qué se están de acuerdo con el proceso que los compañeros realizaron para llegar a las a la respuesta.

Orador 1

¿Qué tipo de preguntas o actividades utilizas para estimular la reflexión grupal?

Orador 2

Bueno, el tipo de actividades que se podría utilizar o que utilizan en algunos casos es, que, si los pasos que hicieron los llevaron a la respuesta correcta, qué aspectos podrían mejorar del proceso si aparte del proceso que hicieron, hay otros procesos con que puedan llegar esa respuesta, ¿Qué otras alternativas tienen? ¿Cómo llegaron a esa respuesta? ¿Cómo fue el acuerdo grupal para llegar a esa respuesta? ¿Y si no tuvieron acuerdos?

Orador 1

¿Cómo solucionaron esta situación?

Orador 1

Puedes compartir un ejemplo de una actividad exitosa que hayas utilizado para este fin.

Orador 2

Este, como te mencioné, bueno, son pocas las cuestiones que he hecho particularmente en este colegio, pero la que te comenté las operaciones con operaciones que ellos tenían que exponerlas, entonces sí, sí, siento que... y... que fue una buena estrategia de que la exposición fuera grupal y también sentí que fue un tema que le quedó mucho más claro a ellos, como ellos mismos tomaron el rol de de exponerlo, preparar la exposición, pues fue un tema que le quedó mucho más claro.

Orador 1

¿Ellos, qué indicadores le permite identificar que los estudiantes están utilizando procesos metacognitivos sociales?

Orador 2

Bueno, creo que los indicadores que permiten identificar eso, pues sería la la evaluación que se haga del del contenido del tema que... que trabajaba en equipo. No solamente una evaluación escrita, sino también una evaluación oral. Ver también que ellos manifiestan cómo se sintieron trabajando en equipo y sí, creo que esas son como que los indicadores que más utilizamos.

Orador 1

¿Cómo varían la dinámica del de grupo cuando los estudiantes emplean estrategias metacognitivas sociales efectivas?

Orador 2

Pues siento que se siente más como aquellos estudiantes que no les gusta participar en grupo cuando logran trabajar en grupo y trabajan de una mejor manera, se sienten más cómodos e incluso este los estudiantes también lo piden. Después de cuando da frutos la actividad en grupo pide seguir trabajando en grupo porque se sienten más cómodos, les genera más seguridad, aclaran dudas entre ellos... entonces siento que... que sí.

Orador 1

¿Puedes describir un caso específico en el que hayas observado estos indicadores?

Orador 2

Sí, bueno, sí lo he mencionado durante la entrevista, porque sí tuve el caso... cuando planeé todas las exposiciones, una niña no quería, no quería hacerse grupo con nadie, quería trabajar solo entonces traté de ubicarlo, de ubicarlo, pues en un grupo que fuera

al menos para ella... estudiantes que trabajaran a su ritmo y pues de esta manera la estudiante se sintió, se sintió cómoda, le pregunté al final si todo había sido bien en la en este grupo, si se había sentido cómoda, se habían trabajado... bien y se habían puesto de acuerdo que había tenido algún tipo de inconveniente... el estudiante me dijo que no, que todavía ha subido, pero siento que es por eso porque la ubiqué en un grupo donde yo sea que se hace, se sentiría cómodo.

Orador 1

¿Qué diferencias han notado en la resolución de problemas entre grupos que utilizan La metacognición social y en la que no lo hacen?

Orador 2

Trabajan mucho más más rápido... los estudiantes que trabajan en la metacognición social lo hacen mucho más más rápido y de manera más efectiva llegan a respuestas correctas de manera más rápida.

Orador 1

¿Ha identificado patrones de interacción que favorecen la metacognición social y los que no lo hacen?

Orador 2

Ay creo que no.

Orador 1

¿Recuerda una situación donde la falta de metacognición social haya afectado negativamente la resolución de un problema?

Orador 2

Este bueno, creo que cuando los estudiantes no se saben comunicar entre ellos o no tienen cierta afinidad, empatía entre ellos, sí siento que eso puede generar un problema para el desarrollo de este tipo de actividades.

Orador 1

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta a intentar promover la metacognición social en el aula de matemáticas?

Orador 2

Bueno, creo que el principal desafío es cómo plantearles a ellos actividades que puedan hacer de manera grupal y siendo el área de matemática que a veces les cuesta tanto es como hacer o presentar la actividad que sea de manera grupal, pero que sea interesante para ellos, no simplemente llegar y decirles para resolver... estos ejercicios van a resolver estos problemas, si no... hacerle la actividad un poco más atractiva para ellos como que ellos se den algún juego, se den alguna otra estrategia que busquen recursos virtuales, además de solamente presentar algo escrito o de manera que se traten de buscar otros recursos que lo hagan más interesante para ellos.

Orador 1

¿Qué oportunidades de mejora identifiquen su práctica docente para fomentar la metacognición social?

Orador 2

Bueno, qué oportunidades de mejorar es como hablarles a los estudiantes de cómo trabajar en equipo, cómo debe ser este trabajo... las cosas que deben tener en cuenta, el respeto, la comunicación porque sí les cuesta a veces a muchos estudiantes comunicarse. Entonces sí, siento que este es un área donde hay que mejorar mucho, comunicar y respetar las ideas que tengan los demás compañeros.

Orador 1

¿Puede compartir una experiencia en la que haya superado un desafío relacionado con la metacognición social?

Orador 2

Es que bueno, creo que sí es muy importante esta cuestión de la comunicación... sí hace mucho énfasis de que a pesar de que tengan opiniones diferentes... el objetivo de trabajar en equipo es ese de que, a pesar de que haya opiniones diferentes, llegar a la opinión que mejor le convenga al grupo, que no piensen en el bien individual, sin el bien común del grupo, que lo lleve a la solución de los problemas.

Orador 1

¿Cómo cree que se podría integrar más efectivamente la metacognición social en el currículo de matemáticas?

Orador 2

Promoviendo, promoviendo el aprendizaje, pues basados en problemas basados en equipos que los estudiantes que las actividades no son tan individuales... a veces hay muchos compañeros de sí, de compañeros docentes que son profesores de la vieja guardia y no les gusta el trabajo en equipo porque sienten que no, que no aprenden o que no todos los estudiantes hacen lo mismo, pero insisto en que todo tiene que ver en cómo se les plantea la actividad a los estudiantes... de lo que quiera hacer y también darles como indicaciones...de cómo deben trabajar, o sea, no solamente traer actividades, sino de darles herramientas como que se puedan repartir el trabajo que hagan esto y que ellos mismos se vayan revisando, diciendo que son estrategias que ayudan a que a que dé frutos positivos él.

Orador 1

¿Qué recursos o apoyo considera necesarios para mejorar la implementación de estrategias de metacognición social?

Orador 2

Recursos bueno en esa institución... en el caso particular, en la que estoy yo siento que... un libro de texto es necesario a veces los libros de texto nos guían a los docentes para para desarrollar este tipo de aprendizaje. A veces, sugiere qué actividades se pueden trabajar enfocados en esta metodología... entonces, en el caso particular de de este colegio, sí pienso que un libro de texto, algunos recursos electrónicos y, sobre todo, la la motivación a los estudiantes para que trabajen de esta manera.

Orador 1

¿Tiene alguna idea innovadora que le gustaría implementar para promover la metacognición social?

Orador 2

Yo creo que no, no había pensado en eso.

Orador 1

¿Qué cambios ha observado en el desempeño de los estudiantes al implementar estrategias de metacognición social?

Orador 2

Es decir, si mejora más el sí, mejora el desempeño porque se sienten más interesados y con más seguridad. A veces los estudiantes carecen de seguridad, autoconfianza o no tienen un buen autoconcepto de ellos en matemáticas y el aprendizaje basado en esta en la metacognición social sí, siento que les ayuda a todas estas habilidades.

Orador 1

¿Cómo crees que la metacognición social contribuye al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes?

Orador 2

Es que bueno, creo que como mencioné él es mejor el interés, el autoconcepto, la auto eficiencia, la seguridad que son aspectos que van desarrollados, que van enlazados con lo que es el desempeño académico. Entonces, si un estudiante se siente más seguro con confianza porque tiene las habilidades, creo que lo puede llevar a obtener un mejor rendimiento académico.

Orador 1

¿Puede proporcionar un ejemplo concreto de cómo ha mejorado el aprendizaje de un estudiante o grupo?

Orador 2

Sí, a veces siento que los estudiantes que tienen este tipo de dificultades, que se sienten que no les sienten gusto por las matemáticas cuando trabajan en equipo a ellos poder compartir las dudas porque a veces pasas eso que los estudiantes como tienen dudas y no las comparten con nadie el momento de trabajar en equipo les ayuda a eso. Entonces, cuando trabajas en equipo le declaran todas esas dudas, pues salen de esas lagunas en las que están y eso les ayuda a mejorar su desempeño.

Orador 1

¿De qué manera considera que la metacognición social prepara a los estudiantes para enfrentar problemas matemáticos más complejos en el futuro?

Orador 2

Bueno, yo siento que los preparas porque me ayuda en esta parte de planeación. Las que me dijiste las etapas que me mencionaste. La planeación, evaluación y no recuerdo y el monitoreo siento que son estrategias que les ayuda a los estudiantes a resolver

cualquier problema, si ellos lo quieren entrar o o se les manifiesta de que es un proceso que deben seguir ante cualquier situación y desarrollar estas habilidades y los ayudaría mucho en un futuro.

Orador 1

¿Ha notado algún impacto en la motivación o actitud de los estudiantes hacia las matemáticas?

Orador 2

Sí, claro, como te mencioné el trabajo en equipo, pues nos ayuda sobre... en esta parte de la motivación por qué. Salen de sus dudas de sus inquietudes se sienten con más confianza. Entonces sí, sí mejora estas estos aspectos que me mencionas

Orador 1

¿Tiene alguna anécdota sobre cómo la metacognición social ha ayudado a estudiantes a superar dificultades en matemáticas?

Orador 2

Estoy en un proceso, estoy en proceso con algunos estudiantes, pues que les cuesta de bueno, sí que tienen alguna caracterización como tal y sí trato de que no lo de que el grupo no los no los abandono, sino que traten de ayudar al compañero y estoy en ese proceso... creo que sí va a dar resultados porque ya el estudiante, a pesar de la condición de su condición, pues ya veo que ya me copia en clase o que se siente más interesados por cumplir con sus compromisos.

Orador 1

Bueno, profe hemos llegado al final de nuestra entrevista, quiero expresarle mi más sincero agradecimiento por su tiempo y por compartir sus valiosas experiencias y perspectivas. Su contribución es fundamental para esta investigación sobre la metacognición social y la resolución de problemas matemáticos. ¿Antes de concluir, me gustaría preguntarle, hay algún aspecto adicional sobre la metacognición social en la enseñanza de las matemáticas? Considera importante y que no hayamos abordado en esta entrevista. ¿Tiene alguna pregunta o inquietud sobre la investigación o sobre cómo se utilizará la información que ha proporcionado? Nuevamente le agradezco enormemente su participación, sus ideas y experiencias son sumamente valiosas para

comprender mejor cómo se desarrolla y se puede fomentar la metodología social en el aula de matemáticas. ¿Si después de esta entrevista surge alguna idea adicional que le gustaría compartir o tiene alguna pregunta? Por favor, no dude en contactarme la mantendré informada sobre los avances de la investigación y una vez concluida, compartiré con usted un resumen de los hallazgos principales. Su participación es crucial para mejorar nuestra comprensión de estos procesos educativos. Le deseo mucho éxito en su importante labor docente que tenga un excelente día.

Orador 2

Gracias.

Anexo 6

Notas de Campo de las Observaciones Participantes.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



FICHA DE OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

Procesos de Metacognición Social en la Resolución de Problemas de Potenciación

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- Institución Educativa: IEDDSJ
- Observador: Fabián David Pacheco Palmera
- Fecha: 05/11/2024
- Hora inicio: 7:25 Am Hora fin: 8:20 Am
- Grado: 6° Grupo: A
- Número de estudiantes: 35
- Docente titular: D1IEDDSJ
- Espacio observado: Aula Patio Otro: _____
- Tipo de actividad: resolución de problemas sobre la potenciación en el conjunto de los números naturales.

2. ASPECTOS CONTEXTUALES

2.1 Descripción del ambiente

- Características físicas del espacio: Aula amplia con ventanas laterales, paredes de ladrillo a la vista, ventiladores de techo, iluminación natural y artificial. Pupitres individuales organizados en filas que se reorganizan para trabajo grupal.
- Disposición de los participantes: Estudiantes organizados en grupos de 3-4 integrantes, con pupitres dispuestos de forma que permite la interacción cara a cara.
- Recursos disponibles: Tablero acrílico blanco, marcadores, cuadernos, lápices y material impreso con problemas matemáticos.
- Aspectos ambientales relevantes: Temperatura ambiente aproximada de 30°C, ventilación natural complementada con ventiladores, niveles moderados de ruido exterior.

2.2 Dinámica social general

- Ambiente relacional (comunicación): Se observa comunicación limitada entre los miembros de los grupos. Algunos estudiantes trabajan de manera aislada a pesar de estar en configuración grupal.
- Patrones de interacción: "Una trabaja las demás hacen una actividad distinta". Se evidencia división no colaborativa del trabajo.
- Rutinas observadas: Los estudiantes tienden a dividirse el trabajo en lugar de resolverlo conjuntamente. Un estudiante suele tomar el liderazgo mientras otros asumen roles pasivos.



- Situaciones particulares: "El estudiante estaba realizando una actividad distinta a la propuesta". Se observa falta de coordinación en el trabajo grupal.

3. PROCESOS DE METACOGNICIÓN SOCIAL

3.1 Planificación Colectiva

Descripción detallada de:

- Formas de organización grupal
- Estrategias de abordaje conjunto
- Negociación de roles
- Establecimiento de metas compartidas

Registro narrativo:

La organización grupal se realiza de manera espontánea pero poco estructurada. Los roles no se negocian explícitamente, sino que emergen por defecto, con algunos estudiantes asumiendo mayor responsabilidad mientras otros permanecen pasivos. Las metas no se establecen de manera compartida, sino que se focalizan en completar la tarea asignada.

3.2 Desarrollo de la Actividad

Descripción de:

- Interacciones durante la resolución
- Estrategias de apoyo mutuo
- Formas de comunicación matemática
- Manejo colectivo de dificultades

Registro narrativo:

Durante la resolución de problemas se observa que "los estudiantes se turnan la actividad, pero no comparten saberes entre ellos". La comunicación matemática es limitada y el manejo de dificultades tiende a resolverse buscando ayuda docente en lugar de apoyo entre pares. "Hay grupos en los que solo trabaja un estudiante".

3.3 Reflexión y Evaluación Grupal

Descripción de:

- Procesos de verificación conjunta
- Discusiones sobre estrategias utilizadas
- Análisis colectivo de resultados



- Propuestas de mejora grupales

Registro narrativo:

La verificación conjunta es escasa. Los estudiantes tienden a dar por terminada la actividad sin realizar procesos de revisión colectiva. "Para que el estudiante entienda el problema la docente le indica paso a paso lo que debe hacer", evidenciando una alta dependencia del docente para la validación del trabajo.

4. PARTICIPACIÓN DEL OBSERVADOR

4.1 Forma de participación

Descripción de:

- Rol asumido en la actividad
- Tipo de interacciones realizadas
- Momentos de intervención
- Respuestas del grupo

Registro narrativo:

Se mantuvo una posición de observador con intervenciones mínimas para no interferir en la dinámica natural del grupo. Las interacciones se limitaron a momentos específicos cuando los estudiantes solicitaban aclaraciones.

4.2 Vivencias y experiencias

Descripción de:

- Percepciones durante la participación
- Dinámicas grupales experimentadas
- Aspectos significativos observados
- Reflexiones emergentes

Registro narrativo:

Se percibe que los estudiantes están en una etapa inicial de desarrollo de habilidades metacognitivas sociales. La tendencia al trabajo individual persiste a pesar de la configuración grupal. La dependencia docente es notable y la regulación entre pares es limitada.



5. OBSERVACIONES ADICIONALES

La sesión revela la necesidad de fortalecer estrategias específicas para promover la metacognición social, ya que los estudiantes, aunque físicamente agrupados, mantienen dinámicas predominantemente individuales en su proceso de aprendizaje.

Notas importantes:

- Registrar tanto las observaciones directas como las experiencias vividas durante la participación
- Documentar el contexto natural y cotidiano de las interacciones
- Incluir aspectos verbales y no verbales
- Mantener el foco en los procesos metacognitivos sociales sin perder de vista el contexto general
- Considerar las dinámicas que emergen en diferentes espacios y momentos
- Registrar las propias vivencias como observador participante

Anexo C: Documentos de consentimiento informado

Anexo 7

Formato de consentimiento informado para docentes.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DOCENTES



Yo, _____, declaro que he sido informado(a) e invitado(a) a participar como docente en una investigación denominada "Metacognición Social y Resolución de Problemas de Potenciación en el Conjunto de los Números Naturales". Este es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo de la Universidad Pedagógica Experimental el Libertador (Upel).

Entiendo que este estudio busca generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social de los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales en 4 instituciones educativas ubicadas en el sur occidente de la ciudad de Barranquilla. Sé que mi participación se llevará a cabo en mi institución educativa, durante el horario escolar normal, y consistirá en:

- Permitir la observación de mis clases de matemáticas, especialmente durante las sesiones de resolución de problemas.
- Participar en entrevistas sobre mis métodos de enseñanza y percepciones sobre el aprendizaje de los estudiantes.
- Colaborar en la implementación de actividades de resolución de problemas diseñadas para el estudio.
- Proporcionar información sobre el desempeño académico de los estudiantes participantes (manteniendo su anonimato).
- Posiblemente participar en sesiones de retroalimentación y discusión de resultados preliminares.

La participación en este estudio durará aproximadamente 3 meses, con sesiones de observación de 45-50 minutos cada una, y posibles entrevistas de 30-45 minutos.

Además, entiendo y acepto que durante el estudio:

- Se realizarán grabaciones de voz de las sesiones de clase y entrevistas.
- Se tomarán fotografías de las actividades y trabajo en el aula.
- Se filmarán videos de las sesiones de resolución de problemas y discusiones grupales.

Me han explicado que la información registrada será estrictamente confidencial, y que los nombres de los participantes, incluido el mío, serán reemplazados por un código. Esto significa que las respuestas, grabaciones, fotografías y videos no podrán ser conocidos por otras personas ni tampoco ser identificados en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución económica por la participación en este estudio. Sin embargo, entiendo que esta información podrá beneficiarme de manera indirecta al proporcionar conocimientos sobre los procesos de aprendizaje de mis estudiantes y potencialmente mejorar mis prácticas de enseñanza.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Además, reconozco el beneficio más amplio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí, y sin que esto afecte mi relación laboral o profesional con la institución educativa.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Nombre del Docente: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del Investigador: Fabián David Pacheco Palmera

Firma: _____

Fecha: _____

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con el investigador principal:

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con el investigador principal:

Fabián David Pacheco Palmera

Correo electrónico: instecreafabian@gmail.com

Celular: 3012190635

Anexo 8

Formato de Consentimiento Informado para Padres/Tutores y estudiantes.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada "Metacognición Social y Resolución de Problemas de Potenciación en el Conjunto de los Números Naturales". Este es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo de la Universidad Pedagógica Experimental el Libertador (Upel).

Entiendo que este estudio busca generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social de los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales en 4 instituciones educativas ubicadas en el sur occidente de la ciudad de Barranquilla. Sé que mi participación se llevará a cabo en mi institución educativa, durante el horario escolar normal, y consistirá en:

- Responder preguntas sobre mis experiencias con las matemáticas y el trabajo en grupo.
- Participar en actividades de resolución de problemas matemáticos, solo/a y en grupo.
- Compartir mis pensamientos sobre cómo resuelvo problemas y cómo trabajo con otros.
- Posiblemente participar en una breve entrevista al final del estudio.

La participación en este estudio durará aproximadamente 3 meses, con sesiones de observación de 45-50 minutos cada una, y posibles entrevistas de 30 minutos.

Además, entiendo y acepto que durante el estudio:

- Se realizarán grabaciones de voz de las sesiones y entrevistas.
- Se tomarán fotografías de las actividades y trabajo en grupo.
- Se filmarán videos de las sesiones de resolución de problemas y discusiones grupales.

Me han explicado que la información registrada será estrictamente confidencial, y que los nombres de los participantes serán reemplazados por un código. Esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio. Sin embargo, entiendo que esta información podrá beneficiarme de manera indirecta al mejorar mis habilidades matemáticas y de trabajo en equipo, y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí, y sin que esto afecte mis calificaciones o mi relación con la escuela.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Nombre del Estudiante: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del Padre/Madre/Tutor: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del Investigador: Fabián David Pacheco Palmera

Firma: _____

Fecha: _____

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con el investigador principal:

Fabián David Pacheco Palmera

Correo electrónico: instecreafabian@gmail.com

Celular: 3012190635

Anexo D: Documentación Institucional

Anexo 9

Cartas de autorización de las Instituciones Educativas.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Barranquilla 1 de octubre del 2024

Estimado Sr Rector: Jaider Díaz Montero Noriega
Institución Educativa Distrital David Sánchez Juliao

Asunto: Solicitud de permiso para implementar proyecto de Investigación

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar su autorización para llevar a cabo un proyecto de investigación titulado "Metacognición Social y Resolución de Problemas de Potenciación en el Conjunto de los Números Naturales" en su prestigiosa institución educativa. Este estudio cuenta con el respaldo de la Universidad Pedagógica Experimental el Libertador (Upel) y tiene como objetivo generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social de los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de potenciación.

El estudio se desarrollará durante un período aproximado de 3 meses e involucrará a estudiantes de sexto grado y sus respectivos docentes de matemáticas. Las actividades de investigación incluirán:

1. Observaciones en el aula durante las clases de matemáticas.
2. Sesiones de resolución de problemas en grupo e individuales.
3. Breves entrevistas con estudiantes y docentes.
4. Grabaciones de audio, fotografías y videos de las actividades de clase (con el consentimiento previo de los participantes).

Es importante destacar que se tomarán todas las medidas necesarias para garantizar la confidencialidad y el anonimato de los participantes. Además, la participación será completamente voluntaria, y los estudiantes y docentes podrán retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas.

Los beneficios potenciales de este estudio incluyen:

- Mejora en las habilidades de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes.
- Desarrollo de estrategias metacognitivas en los alumnos.
- Percepciones valiosas para los docentes sobre los procesos de aprendizaje de sus estudiantes.
- Contribución al campo de la educación matemática y la psicología cognitiva.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



Adjunto a esta carta encontrará una descripción detallada del proyecto de investigación, así como copias de los formularios de consentimiento informado que se utilizarán para estudiantes, padres y docentes.

Agradecería enormemente la oportunidad de discutir este proyecto con usted en persona. Estaré encantado/a de proporcionar cualquier información adicional que pueda necesitar y de responder a cualquier pregunta o inquietud que pueda tener.

Gracias de antemano por su tiempo y consideración. Espero con interés su respuesta y la posibilidad de colaborar con su institución en este importante proyecto de investigación.

Atentamente,

Investigador Principal: Fabián David Pacheco Palmera
Correo electrónico: instecreafabian@gmail.com
Celular: 3012190635

Adjuntos:

1. Descripción detallada del proyecto de investigación
2. Formularios de consentimiento informado (estudiantes, padres, docentes)

Anexo 10

Consentimiento informado para el proceso de socialización de los hallazgos



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



SOCIALIZACIÓN DE HALLAZGOS DE INVESTIGACIÓN DOCTORAL

De: Fabián David Pacheco Palmera

Asunto: Invitación a Sesión de Validación de Hallazgos - Investigación Doctoral

Fecha: 3 de febrero del 2025

Estimados estudiantes, docentes y directivos,

Le comunico cordialmente que, en el marco de mi investigación doctoral titulada "LA METACOGNICIÓN SOCIAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES", realizada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), requiero llevar a cabo una sesión especial de socialización y validación de los hallazgos investigativos con ustedes, como informantes clave del proceso.

Propósito General

Validar participativamente los hallazgos emergentes de la investigación cualitativa sobre metacognición social mediante el diálogo interdialogico entre investigador e informantes clave, enriqueciendo la comprensión del fenómeno estudiado y fortaleciendo la validez y credibilidad de los resultados a través de la reflexión compartida con los actores protagonistas.

Objetivos Específicos

- Presentar de forma clara y accesible las 13 categorías emergentes resultantes del análisis de datos.
- Recopilar testimonios que verifiquen si los hallazgos reflejan fielmente sus vivencias y percepciones en el proceso de investigación.
- Identificar aspectos no contemplados en el análisis inicial que permitan complementar la teoría emergente.
- Capturar recomendaciones y sugerencias para la implementación efectiva de estrategias de metacognición social.
- Establecer un diálogo reflexivo que enriquezca la aproximación teórica Transformación Dinámica de la Metacognición Social.

RESULTADOS A SOCIALIZAR

Durante la investigación, se han identificado hallazgos significativos organizados en las siguientes categorías emergentes:

- **Experiencias y percepciones del trabajo colaborativo** en la resolución de problemas matemáticos
- **Estrategias de planificación grupal** implementadas por los estudiantes
- **Procesos de monitoreo y regulación metacognitiva** durante la resolución de problemas
- **Aspectos emocionales y motivacionales** en el aprendizaje colaborativo
- **Rol docente en la promoción de metacognición social** y sus intervenciones pedagógicas
- **Factores contextuales** que influyen en el desarrollo de metacognición social



- **La Aproximación Teórica: Transformación Dinámica de la Metacognición Social** que explica cómo estos procesos evolucionan desde formas básicas hacia estructuras sofisticadas de regulación compartida

CÓMO SE REALIZARÁ LA VALIDACIÓN

Fase 1: Presentación de Hallazgos

Se presentarán de forma clara y visual los hallazgos principales, con ejemplos concretos de sus propias vivencias en el proceso de investigación.

Fase 2: Validación Participativa

Se abrirá un espacio de diálogo reflexivo donde ustedes podrán expresar: qué hallazgos reconocen como propios, qué les sorprende, qué hace falta y cómo estos resultados podrían mejorar los procesos de aprendizaje colaborativo.

Fase 3: Entrevistas de Profundización

Posteriormente, realizaré entrevistas semiestructuradas en profundidad con participantes seleccionados para capturar reflexiones más detalladas sobre el desarrollo de la metacognición social.

POR QUÉ SU PARTICIPACIÓN ES CRUCIAL

- Ustedes son los expertos vivenciales del fenómeno estudiado. Sus percepciones son datos investigativos invaluable.
- La validación participativa es un principio fundamental de la investigación cualitativa que asegura que los resultados reflejen genuinamente la realidad estudiada.
- Sus sugerencias enriquecerán la aproximación teórica y las recomendaciones prácticas de la tesis.
- Los aprendizajes generados contribuirán a mejorar las prácticas pedagógicas en resolución de problemas matemáticos colaborativos en Colombia. INFORMACIÓN LOGÍSTICA

Duración: 60 minutos

Modalidad: Virtual (en espacios seguros y autorizados por directivas)

Registro: Con consentimiento informado, se registrará mediante grabación de audio y notas de campo

Confidencialidad: Se garantiza el anonimato de participantes. Los datos serán utilizados únicamente con fines académicos

Fechas propuestas: A coordinar con directivas de cada institución

SUS DERECHOS COMO PARTICIPANTES

- Derecho a recibir información clara sobre los objetivos y alcance de la sesión.
- Derecho a preguntar y solicitar aclaraciones en cualquier momento.
- Derecho a retirarse de la sesión si así lo desean, sin represalias.
- Derecho a que su información sea tratada con confidencialidad y respeto.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



- Derecho a recibir realimentación sobre cómo sus aportes fueron integrados en los análisis.

CONTACTO

Correo: instecreafabian@gmail.com

Teléfono: 3012190635

PALABRAS FINALES

Este es un momento especial en el que la investigación regresa a sus protagonistas. Ustedes tendrán la oportunidad de ver reflejadas sus vivencias en la ciencia que se está generando. Su voz no solo es importante: es fundamental para que esta investigación sea rigurosa, ética y genuinamente transformadora.

Agradezco profundamente su colaboración continua y los invito a ser co-constructores del conocimiento que emerge de esta investigación doctoral.

Cordialmente,

Fabián David Pacheco Palmera

Candidato a Doctor en Educación - UPEL

Anexo E: Registro fotográfico

Anexo 11

Sesiones de la socialización de los hallazgos

The screenshot shows a Zoom meeting interface. The main content is a presentation slide with the following text:

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO
POLINORTE
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

LA METACOGNICIÓN SOCIAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES

PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS
AUTOR: PACHECO PALMERA FABIÁN DAVID
TUTORA: CARRILLO JOHANA

On the right side of the slide, there is a video gallery with three participants: Fabián Pacheco Palmera, Berena Ricardo, and Isabella Canale Martinez. The Zoom toolbar at the top includes options for Audio, Video, Participants, Chat, Share, Pause, Layout, Annotate, Remote control, Show meeting, and More. A status bar at the bottom indicates 'Diapositiva 1 de 11', 'Español (Colombia)', and 'Accesibilidad: todo correcto'.

The screenshot shows a Zoom meeting interface displaying a presentation slide titled 'CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: EL ROMPECABEZAS COLABORATIVO'. The slide content includes:

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA : “ EL ROMPECABEZAS COLABORATIVO ”

Comprender los procesos de la metacognición social utilizados por los estudiantes al resolver problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales.

Interpretar los procesos de la metacognición social en la enseñanza y aprendizaje cuando los estudiantes resuelven problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales.

PROPÓSITO GENERAL:
Generar una aproximación teórica del proceso metacognitivo social en los estudiantes de sexto grado en la resolución de problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales en 4 instituciones educativas ubicadas en el sur occidente de la ciudad de Barranquilla.

Caracterizar los procesos de la metacognición social de los estudiantes al resolver problemas que involucren la potenciación en el conjunto de los números naturales.

Describir los constructos teóricos para el uso la metacognición social al resolver problemas de potenciación en el conjunto de los números naturales.

The slide features illustrations of hands assembling puzzle pieces. A 'Talking: Fabián Pacheco Palmera' indicator is visible in the top right corner. The Zoom toolbar at the top shows 'Your screen sharing is paused'. The status bar at the bottom indicates 'Diapositiva 2 de 11', 'Español (Colombia)', and 'Accesibilidad: todo correcto'.

Autoguardado Presentacion de hallazgos - Pacheco Palmera Fabian David (1) Última modificación: jue. a las 2:34 p. m.

Archivo Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Grabar Revisar Vista Ayuda Acrobat

Grabar Compartir

Estudiantes

COMPONENTE	PREGUNTA PRINCIPAL	SÍMBOLOS SECUNDARIOS
Reflexión inicial sobre los hallazgos	Ahora que han visto estos hallazgos sobre cómo aprenden juntos en grupo, ¿qué cambiarían o mejorarían de la forma en que trabajan colaborativamente en matemáticas?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Se ven reflejados en alguno de los procesos que describimos? ¿Cuál sería el primer cambio que implementarían? ¿Creen que sería posible hacer esos cambios? ¿Qué los haría posibles?
Posicionamiento en la progresión identificada	En la progresión que mostramos (desde trabajo individual y fragmentado hacia colaboración sofisticada con regulación metacognitiva compartida), ¿dónde se ubicarían ustedes como grupo? ¿cómo llegaron a ese punto?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué hizo que avanzaran en esa dirección? ¿Fue un cambio rápido o gradual? ¿Todos en el grupo recomieron ese mismo camino?
Momentos críticos de transformación	¿Recuerdan un momento exacto cuando pasaron de simplemente dividir tareas a verdaderamente pensar juntos y validar las ideas de los compañeros? ¿Qué lo provocó?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Fue un momento de conflicto, de éxito, de frustración? ¿Cuál fue el rol del docente en ese momento? ¿Cómo se sintió ese cambio?
Regulación metacognitiva y emocionalidad	Cuando regulan su trabajo en grupo (se corrigen mutuamente, se sugieren estrategias, se cuestionan), ¿cómo se sienten? ¿A quién le corresponde principalmente esa responsabilidad de revisar y mejorar lo que hacen?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Es fácil o difícil recibir críticas de los compañeros? ¿Sienten que todos tienen derecho a sugerir mejoras? ¿Ha cambiado algo en cómo miran las sugerencias de otros?
Rol del docente en el proceso	¿Qué hizo diferente el docente cuando ustedes comenzaron a trabajar de forma más metacognitiva (pensando sobre su propio pensamiento)?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué preguntas hacía que los hacía reflexionar? ¿En qué momentos se hacía visible esa intervención? ¿Les gustaría que hiciera más o menos intervenciones?
Transferencia de aprendizajes	¿Cómo llevan estos procesos de pensamiento conjunto (la forma en que se trabaja juntos, reflexionan y regulan) a otros problemas o asignaturas?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Los usan en otros contextos (familia, amigos)? ¿Qué diferencias notan entre aplicarlos en matemáticas y en otras áreas? ¿Creen que es más fácil usarlos en algunos contextos que en otros?
Obstáculos y desafíos	¿Cuáles fueron los obstáculos internos (emocionales, de timidez, desconfianza en el compañero) que enfrentaron para llegar a esta forma más sofisticada de colaboración?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál fue el más difícil de superar? ¿Cómo lo superaron? ¿Alguno de esos obstáculos sigue presente?
Enseñanza a otros	Si tuvieran que enseñar a otro grupo de sexto grado CÓMO HACER lo que ustedes hacen (resolver problemas juntos, pensando metacognitivamente), ¿qué les dirían que es lo MÁS importante para lograrlo?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Por dónde empezarían? ¿Cuál es la lección más importante? ¿Qué errores deberían evitar?
Transformación de creencias	¿Cambiaron sus creencias sobre qué significa 'resolver un problema matemático' desde el inicio de este proceso? ¿Cómo era antes y cómo es ahora?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Antes pensaban que era solo llegar a la respuesta correcta? ¿Ahora qué incluye para ustedes? ¿Eso cambió cómo se sienten respecto a las matemáticas?
Proyección futura	¿Cuál sería el próximo paso en su desarrollo como grupo solucionadores de problemas? ¿Adónde les gustaría llegar?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Sería abordar problemas más complejos? ¿Serían más autónomos? ¿Cómo podrían lograrlo?
Pregunta de cierre	¿Hay algo más que sientan que es importante que registremos para completar esta investigación?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Algo que no hayamos preguntado pero que ustedes consideren fundamental?

Haga clic para agregar notas

Diapositiva 9 de 11 Español (Colombia) Accesibilidad: todo correcto

Notas

Autoguardado Presentacion de hallazgos - Pacheco Palmera Fabian David (1) Última modificación: jue. a las 2:34 p. m.

Archivo Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Grabar Revisar Vista Ayuda Acrobat

Grabar Compartir

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
 INSTITUTO PEDAGÓGICO
 POLINORTE
 DOCTORADO EN EDUCACIÓN

LA METACOGNICIÓN SOCIAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE POTENCIACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS NATURALES

PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS
 AUTOR: PACHECO PALMERA FABIÁN DAVID
 TUTORA: CARRILLO JOHANA

Fabián Pacheco Palmera

GERMAN ALEMAN

Haga clic para agregar notas

Diapositiva 1 de 11 Español (Colombia) Accesibilidad: todo correcto

Notas

Presentación de hallazgos - Pacheco Palmera Fabián David (1) - Última modificación: jul. a las 2:34 p. m.

ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN (TABLA 3)

ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN

Codificación abierta	Codificación Axial	Patrones emergentes	Codificación selectiva	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> Orientación docente (D1IEDD5): Guía inicial del profesor Promoción del diálogo participativo (D1IEDD5): Fomento de discusión colectiva Desarrollo metodológico autónomo (D2IEDD5): Sin imposición del profesor Base lógica pedagógica (D2IEDD5): Fundamentación teórica sociocultural 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de estructuración del proceso Construcción colectiva Consciencia e independencia grupal 	<ul style="list-style-type: none"> Transición metodológica: De la orientación docente hacia la autonomía grupal Roles funcionales especializados (E4EDD5): Optimización de recursos Liderazgo emergente (E3IEDD5): Roles competentes en la repartición de tareas 	<ul style="list-style-type: none"> Proceso colaborativo integrado Convergencia del fenómeno central del trabajo matemático Evidencia de fortalezas individuales y grupales 	<ul style="list-style-type: none"> Evolución desde estrategias dirigidas por el docente hacia procesos autónomos y colaborativos de planificación grupal

DESARROLLO SISTEMÁTICO DEL TRABAJO COLABORATIVO

Haga clic para agregar notas

Diapositiva 5 de 11 | Español (Colombia) | Accesibilidad: todo correcto

Presentación de hallazgos - Pacheco Palmera Fabián David (1) - Última modificación: jul. a las 2:34 p. m.

FIGURA 1. "TRANSFORMACIÓN DINÁMICA DE LA METACOGNICIÓN SOCIAL"

TRANSFORMACIÓN DINÁMICA DE LA METACOGNICIÓN SOCIAL

NIVEL CONSOLIDATIVO: RESULTADOS Y TRANSFERENCIAS

- AUTONOMÍA GRUPAL:** Autorregulación colectiva, Toma de decisiones compartida
- COMPETENCIAS METACOGNITIVAS SOCIALES:** Habilidades regulativas asignadas
- APRENDIZAJE TRANSFERIBILE:** Aplicación de nuevos conocimientos

NIVEL TRANSFORMACIONAL: PROCESOS Y EVALUACIÓN

- PLANIFICACIÓN COLECTIVA EMERGENTE:** Estrategias compartidas
- MONITOREO MUTUO EVOLUTIVO:** Supervisión interpersonal
- EVALUACIÓN COLABORATIVA ASCENDENTE:** Valoración colectiva

NIVEL FUNDACIONAL: CONDICIONES Y CONTEXTO

- AMBIENTE DE APRENDIZAJE:** Características físicas y sociales
- MEDIACIÓN PEDAGÓGICA:** Intervenciones docentes
- RECURSOS DISPONIBLES:** Materiales, tiempo y apoyos

Proceso recursivo

Haga clic para agregar notas

Diapositiva 8 de 11 | Español (Colombia) | Accesibilidad: todo correcto

Presentación de hallazgos - Pacífico Palmira Fátima Linares (1) - Última modificación: jue. a las 2:34 p. m.

Archivo Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Grabar Revisar Vista Ayuda Acrobat

Docentes

COMPONENTE	PREGUNTA PRINCIPAL	HECHOS OBSERVADOS
Reflexión sobre el rol de las decisiones pedagógicas	¿Cómo considera que la evolución de los procesos metacognitivos sociales que documentamos depende directamente de las decisiones pedagógicas que usted como docente toma?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué decisiones clave implementó usted? ¿Alguna de ellas fue deliberada o surgió de la necesidad del momento? ¿Cuáles fueron más impactadas? ¿Cómo se manifestaron? ¿Fue frecuente o puntual? ¿Dependía de los tipos de problemas?
Identificación de momentos críticos	¿En qué momentos específicos durante las sesiones observadas, vio que los estudiantes hacían verdaderas "metacognición social" (pensaban explícitamente sobre su pensamiento conjunto)?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuántas acciones de modelamiento fragmentado (dividir tareas) hacia una regulación metacognitiva compartida? ¿Cuál fue la más efectiva? ¿Cuánto permitía mayor libertad y autonomía? ¿Cómo se sentían los estudiantes?
Intervenciones pedagógicas diferenciadas	¿Cuáles fueron las acciones docentes más diferenciadas para que los estudiantes transitaran desde un trabajo fragmentado (dividir tareas) hacia una regulación metacognitiva compartida?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuánto permitía mayor libertad y autonomía? ¿Cuánto permitía mayor libertad y autonomía? ¿Cómo se sentían los estudiantes? ¿Cuánto permitía mayor libertad y autonomía?
Tensiones pedagógicas	¿Cuáles son las principales tensiones que enfrentó entre promover autonomía grupal y la necesidad de asegurar que el aprendizaje matemático fuera riguroso y correcto?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo manejó esas tensiones? ¿Cuánto permitía mayor libertad y autonomía? ¿Cómo se sentían los estudiantes? ¿Cuánto permitía mayor libertad y autonomía?
Transferencia de procesos	¿Cómo percibe la transferencia de estos procesos metacognitivos sociales a problemas en otros contextos matemáticos o con otros contenidos? ¿Los estudiantes lo hacen naturalmente?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Una observación que le haga sentir orgullo? ¿Qué tipo de problemas facilitan la transferencia? ¿Cuáles dificultades la transferencia? ¿Cómo se sentían los estudiantes? ¿En la forma de resolver problemas? ¿En la regulación y validación de procesos?
Indicadores de metacognición social Pregunta principal	¿Cuáles son los indicadores observables que usted utiliza para saber que un grupo ha desarrollado verdaderas metacognición social (más allá de simple cooperación o trabajo en equipo)?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la más crítica? ¿Cómo podría mejorar? ¿Qué debería incluirse en la formación? ¿Cómo se podría socializar esta aproximación?
Barreras contextuales y sistémicas Pregunta principal	¿Cuáles son las principales barreras sistémicas o contextuales (tiempo, espacio, recursos, currículo) que limitan el desarrollo de metacognición social en su institución?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué le hubiera gustado saber antes? ¿Qué debería incluirse en la formación? ¿Cómo se podría socializar esta aproximación?
Formación docente	¿Cómo podría transformarse la formación docente (inicial o continua) para preparar mejor a los maestros a promover metacognición social en contextos colaborativos?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué le hubiera gustado saber antes? ¿Qué debería incluirse en la formación? ¿Cómo se podría socializar esta aproximación?
Factores contextuales prioritarios	De los factores contextuales que documentamos en el análisis (13 factores diferentes), ¿cuál considera crítico para su institución específica?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Por qué? ¿Cómo impacta en los procesos metacognitivos? ¿Cuál recomendación daría? ¿A quién debería priorizar? ¿Qué cambios son urgentes? ¿Cómo se podría validar el impacto?
Implementación y escalabilidad	¿Qué sugerencias o recomendaciones tiene para que esta aproximación pedagógica sobre metacognición social se implemente de forma efectiva y sostenible en su institución?	
Pregunta de cierre	¿Hay algún aspecto fundamental de su experiencia promoviendo metacognición social que no hayamos abordado pero que considere importante para completar esta investigación?	

Haga clic para agregar notas

Diapositiva 10 de 11 Español (Colombia) Accesibilidad: todo correcto



Presentación de hallazgos - Pacífico Palmira Fátima Linares (1) - Última modificación: jue. a las 2:34 p. m.

Archivo Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Grabar Revisar Vista Ayuda Acrobat

MONITOREO Y REGULACIÓN TABLA 4	CODIFICACIÓN ABIERTA	CODIFICACIÓN ABAL	PATRONES EMERGENTES	CODIFICACIÓN SELECTIVA	EVIDENCIA
	<p>EIIEDDS: "Preguntándole al profesor cosas así, vemos para decir, por ejemplo, está mal "Este, una vez me equivoqué y o era otra integrante del grupo tiene que corregir"</p> <p>EIIEDDS: "Promoción del diálogo participativo" - " Este, una vez me equivoqué yo y otro integrante del grupo tuvo que corregirlo"</p> <p>EIIEDDS: "Porque la señor nos explica. Lo corregimos preguntándole a la señor"</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estrategias de regulación y de validación Aprendizaje Colaborativo. Imprescindible. Conducción casual, Autorregulación y Estrategias Colectivas y Relación colectiva 	<ul style="list-style-type: none"> De la orientación docente hacia la autonomía grupal Emergen mecanismos de monitoreo y regulación compartida entre pares La regulación metacognitiva se distribuye entre docente y estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> Proceso colaborativo integrado: La Convergencia del fenómeno central del trabajo matemático Evidencia de fortalezas individuales y grupales 	<p>Evidencia de la estrategia</p>
EVALUACIÓN DEL PROCESO TABLA 5	<p>DIIEEDS: "Para evaluar eso, pues sí, me gusta que socializa que cada grupo socialice su respuesta"</p> <p>DZIEDE: "Que la respuesta de todos los estudiantes no sea igual, ya que se Note que ellos van cambiando su idea"</p> <p>DIIEEDS: "Cada grupo diga qué avances ha tenido que los demás oigan"</p>	<ul style="list-style-type: none"> Co-evaluación y Estrategias evaluativas Construcción colaborativa Verificación selectiva y Control compartido Aprendizaje cooperativo Evaluación Integral y Monitoreo colectivo Comunicación y estrategias de resultado 	<ul style="list-style-type: none"> De la evaluación dirigida docente hacia evaluación colaborativa y autónoma Roles específicos en evaluación, optimizando recursos disponibles Coordinación entre pares 	<ul style="list-style-type: none"> La evaluación se convierte en proceso compartido La evaluación de procesos y productos está intrínsecamente ligada a la construcción colaborativa de soluciones matemáticas Se identifican y valorizan contribuciones específicas de cada participante que generan sinergia evaluativa para la mejora continua 	<p>la evaluación es constructo colaborativo integral donde los estudiantes desarrollan progresivamente capacidad para evaluar tanto procesos como productos, integrando criterios metacognitivos en la construcción de estándares compartidos de calidad</p>

Haga clic para agregar notas

Diapositiva 6 de 11 Español (Colombia) Accesibilidad: todo correcto

Autoguardado You are screen sharing Stop share Presentación de hallazgos - Pacheco Palmera y Sanabria (1) pptx - Último modificación por última... Última modificación jue. a las 2:34 p. m.

Archivo Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Grabar Revisar Vista Ayuda Acrobat Grabar Compartir

FIGURA 1. "TRANSFORMACIÓN DINÁMICA DE LA METACOGNICIÓN SOCIAL"

TRANSFORMACIÓN DINÁMICA DE LA METACOGNICIÓN SOCIAL

NIVEL CONSOLIDATIVO: RESULTADOS Y TRANSFERENCIAS

- AUTONOMÍA GRUPAL:** Autorregulación colectiva, Toma de decisiones compartida
- COMPETENCIAS METACOGNITIVAS SOCIALES:** Habilidades regulativas asignadas
- APRENDIZAJE TRANSFERIBLE:** Aplicación de nuevos contextos

NIVEL TRANSFORMACIONAL: PROCESOS Y EVALUACIÓN

- PLANIFICACIÓN COLECTIVA EMERGENTE:** Estrategias compartidas
- MONITOREO MUTUO EVOLUTIVO:** Supervisión interpersonal
- EVALUACIÓN COLABORATIVA ASCENDENTE:** Valoración conjunta

NIVEL FUNDACIONAL: CONDICIONES Y CONTEXTO

- AMBIENTE DE APRENDIZAJE:** Características físicas y sociales
- MEDIACIÓN PEDAGÓGICA:** Intervenciones docentes
- RECURSOS DISPONIBLES:** Materiales, tiempo y apoyos

Proceso iterativo

Haga clic para agregar notas

Dispositivo 8 de 11 Español (Colombia) Accesibilidad: todo correcto

Autoguardado You are screen sharing Stop share Presentación de hallazgos - Pacheco Palmera y Sanabria (1) pptx - Último modificación por última... Última modificación jue. a las 2:34 p. m.

Archivo Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Grabar Revisar Vista Ayuda Acrobat Grabar Compartir

Docentes

COMPONENTE	PREGUNTA PRINCIPAL	SONDEOS
Reflexión sobre el rol de las decisiones pedagógicas	Reflexionando sobre los hallazgos, ¿cómo considera que la evolución de los procesos metacognitivos sociales que documentamos depende directamente de las decisiones pedagógicas que usted como docente toma?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué decisiones clave implementó? ¿Alguna de ellas fue deliberada o espontánea? ¿Cuáles tuvieron más impacto? ¿Cómo se manifestaba? ¿Era frecuente o puntual? ¿Dependía de los tipos de problemas?
Identificación de momentos críticos	¿En qué momentos específicos durante las sesiones observadas, vio que los estudiantes hacían verdadera "metacognición social" (pensaban explícitamente sobre su pensamiento conjunto)?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Fueron acciones de modelamiento? ¿Cuándo las implementó? ¿Cuál fue la más efectiva? ¿Cómo manejó esas tensiones? ¿Cuándo permitió mayor libertad y cuándo intervino? ¿Cómo supo que había encontrado el equilibrio?
Intervenciones pedagógicas determinantes	¿Cuáles fueron las acciones docentes más determinantes para que los estudiantes transitaran desde un trabajo fragmentado (dividir tareas) hacia una regulación metacognitiva compartida?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Ha observado que lo hagan sin orientación? ¿Qué tipo de problemas facilitan la transferencia? ¿Cuáles dificultan la transferencia?
Tensiones pedagógicas	¿Cuáles son las principales tensiones que enfrentó entre promover autonomía grupal y la necesidad de asegurar que el aprendizaje matemático fuera riguroso y correcto?	<ul style="list-style-type: none"> ¿En la comunicación? ¿En la forma de resolver problemas? ¿En la regulación y validación de procedimientos?
Transferencia de procesos	¿Cómo percibe la transferencia de estos procesos metacognitivos sociales a problemas en otros contextos matemáticos o con otros contenidos? ¿Los estudiantes lo hacen naturalmente?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la más crítica? ¿Cómo podría superarse? ¿Hay iniciativas o cambios institucionales que podrían ayudar?
Indicadores de metacognición social	¿Cuáles son los indicadores observables que usted utiliza para saber que un grupo ha desarrollado verdadera metacognición social (más allá de simple cooperación o trabajo en equipo)?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Por qué? ¿Cómo impacta en los procesos metacognitivos? ¿Qué recomendación daría?
Barriers contextuales y sistémicas	¿Cuáles son las principales barreras sistémicas o contextuales (tiempo, espacio, recursos, currículo) que limitan el desarrollo de metacognición social en su institución?	<ul style="list-style-type: none"> ¿A quién debería priorizar? ¿Qué cambios son urgentes? ¿Cómo se podría validar el impacto?
Formación docente	¿Cómo podría transformarse la formación docente (inicial o continua) para preparar mejor a los maestros a promover metacognición social en contextos colaborativos?	
Factores contextuales prioritarios	De los factores contextuales que documentamos en el análisis (11 factores diferentes), ¿cuál considera CRÍTICO para su institución específica?	
Implementación y escalabilidad	¿Qué sugerencias o recomendaciones tiene para que esta aproximación teórica sobre metacognición social se implemente de forma efectiva y sostenible en su institución?	
Pregunta de cierre	¿Hay algún aspecto fundamental de su experiencia promoviendo metacognición social que no hayamos abordado pero que considere importante para completar esta investigación?	

Haga clic para agregar notas

Dispositivo 10 de 11 Español (Colombia) Accesibilidad: todo correcto

síntesis curricular – Autor

Fabián David Pacheco Palmera

Profesional de la enseñanza nacido el 14 de julio de 1985 en Soledad, Colombia. Posee Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas y Maestría en Enseñanza de las Ciencias. Actualmente es estudiante del Doctorado en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Con más de una década de experiencia docente, se desempeña como Docente de Matemáticas, jefe de Área y Director de Grupo en la Institución Educativa Distrital Javier Sánchez de Barranquilla, implementando prácticas pedagógicas innovadoras centradas en aprendizaje colaborativo. Su experiencia se centra en **didáctica de las matemáticas** y **resolución de problemas**, especializándose en procesos sociocognitivos. Posee capacidad destacada para coordinar áreas académicas, diseñar currículos alineados con estándares nacionales y brindar asesorías pedagógicas especializadas. Ha participado en congresos nacionales de investigación educativa y cuenta con **publicación en la Revista Gaceta Pedagógica** sobre "La metacognición social en la resolución de problemas matemáticos". Responsable, analítico y comprometido con la excelencia educativa, se destaca en capacitación docente, integración de tecnologías educativas y educación inclusiva, posicionándose como docente innovador orientado hacia el impacto positivo en el desarrollo integral de sus estudiantes.

síntesis curricular – Tutor

Johana Carolina Carrillo Reyes

Profesional de la enseñanza nacida en Caracas, Venezuela. Posee Especialización en Planificación y Evaluación Educativa, Maestría en Educación Integral Especial y formación avanzada en Innovaciones Educativas. Actualmente se desempeña como Docente en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-IPC) y Coordinadora de Formación en FUNDANA, donde ejerce múltiples roles incluyendo Promotora de Convivencia Familiar y Comunitaria. Con más de dos décadas de experiencia en educación, posee la experiencia en **planificación y evaluación educativa**, **dificultades del aprendizaje** e **intervención pedagógica especializada**. Demuestra una alta orientación a resultados y responsabilidad, cumpliendo objetivos a través del pensamiento analítico y la influencia efectiva en equipos de trabajo. Capaz de desempeñarse bajo presión en situaciones que requieren alta capacidad de autocontrol. Se destaca por su participación en eventos académicos, investigación educativa, formación docente y proyectos socioeducativos comunitarios. Reconocida por su compromiso ético-político con la transformación educativa y la inclusión social. Posee competencias destacadas en asesoría académica, supervisión de investigaciones y facilitación de procesos de aprendizaje integral para diversas poblaciones.