



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**TERTULIA MATEMÁTICA: ESTRATEGIA PARA  
UNA SIGNIFICACIÓN  
DE LA MATEMÁTICA DESDE LA EXPERIENCIA**

**Bisbany Mayiber Pérez Montoya  
Juan Camilo Arenas Echavarría  
Lina Marcela Sepúlveda Quirós**

Universidad de Antioquia

Facultad de educación

Medellín, Colombia

2018



**Tertulia matemática: estrategia para una significación  
de la matemática desde la experiencia estética**

**Bisbany Mayiber Pérez Montoya  
Juan Camilo Arenas Echavarría  
Lina Marcela Sepúlveda Quirós**

Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Educación en la modalidad de profundización**

Asesores (a):

Rubén Darío Henao Ciro

Doctor en educación

Línea: Enseñanza de la lengua y la literatura

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín, Colombia

2018

## *Dedicatoria*

*A los seres mágicos que irradian su luz en nuestro navegar.*

### *Agradecimientos*

Al Ministerio de Educación Nacional  
que con su programa de Becas para la Excelencia Docente  
brindó bastimento  
para surcar horizontes de calidad educativa.

A la Universidad de Antioquia  
por ser el balizador de alta calidad  
dispuesto a llegar a los navegantes y cualificar su singular.

A la Institución Educativa Julio César García  
por abrir su escotilla  
y permitir el ingreso de un catalejo de reflexión.

Al rector Gabriel Eduardo Guzmán,  
a la Coordinadora Yuly Waldo Bonilla  
y a la docente Diamantina Rodríguez,  
por permitir que otras manos se posaran en el timón.

A los estudiantes del grado quinto  
por su asombro, su alegría, sus emociones, su magia  
y su disposición para bogar de lo caliginoso a la aurora.

Al doctor Rubén Darío Henao Ciro  
por ser Maestro de vida,  
por sus estudios e investigaciones  
aportantes a la relación de la matemática y la literatura,  
por creer que las tertulias matemáticas podían ser suscitadoras  
de experiencias estéticas,  
por decir “sí” y viajar a son de mar con estos soñadores.

## Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	UN PANORAMA CAPTADO CON EL CATALEJO DE LA REFLEXIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JULIO CÉSAR GARCÍA .....	2
3.	MAREAS TRANSITADAS .....	5
3.1	Abalizando: para una nueva significación de la matemática .....	6
3.2	Del crepúsculo a la aurora: experiencia estética para una nueva significación de la matemática .....	10
3.3	Bogando hacia la bórea: la tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo .....	12
4.	LO CALIGINOSO DE LA MATEMÁTICA: UN ASUNTO EN REFLEXIÓN .....	15
5.	TRÁNSITO HACIA LO DIÁFANO .....	18
6.	HORIZONTES POSIBLES.....	20
6.1	El orbe .....	20
6.2	Los confines .....	20
7.	FAROS QUE GUÍA EL VIAJE .....	21
7.1	Abalizando: para una nueva significación de la matemática .....	21
7.2	Del crepúsculo a la aurora: de la experiencia estética a una nueva significación de la matemática .....	33
7.3	Bogando hacia la bórea: La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo .....	37
8.	TRAZANDO EL RUMBO .....	43
8.1	Carta de navegación.....	43
8.2	¡Tierra a la vista!.....	50
9.	BITÁCORA FINAL DE LOS NAVEGANTES .....	77
10.	REFERENCIAS .....	80
11.	ANEXOS .....	84

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> referentes curriculares asociados a las guías de las tertulias matemáticas.....	48
<b>Tabla 2:</b> preguntas y enfoques de la entrevista .....	51
<b>Tabla 3:</b> guía tertulia N°1: Arrecifes de palabras.....	55
<b>Tabla 4:</b> guía tertulia N°2: Estrellas en el mar...estrellas en el cielo.....	61
<b>Tabla 5:</b> guía tertulia N°3: El cofre fraccionario.....	66
<b>Tabla 6:</b> guía tertulia N°4: Brisa de emociones.....	70
<b>Tabla 7:</b> análisis taller de ejercitación.....	73

## LISTA DE FIGURAS

<b>Imagen 1:</b> un panorama captado con el catalejo de la reflexión de la institución Educativa Julio César García.....	4
<b>Imagen 2:</b> mareas transitadas: hacia la consolidación de antecedentes.....	5
<b>Imagen 3:</b> lo caliginoso de la matemática: un asunto en reflexión.....	17
<b>Imagen 4:</b> faros que guían en viaje.....	21
<b>Imagen 5:</b> trazando el rumbo.....	43
<b>Imagen 6:</b> diseño del mural.....	49
<b>Imagen 7:</b> trabajo en equipo.....	58
<b>Imagen 8:</b> taller de ejercitación: permutaciones sin iteraciones.....	59
<b>Imagen 9:</b> esquema del árbol .....	60
<b>Imagen 10:</b> taller de ejercitación: características de sólidos.....	64
<b>Imagen 11:</b> construcción de sólidos.....	65
<b>Imagen 12:</b> representación de fracciones.....	69
<b>Imagen 13:</b> taller de ejercitación: representación fraccionaria.....	70
<b>Imagen 14:</b> emociones plasmadas en estrellas de mar.....	73

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> modelo de consentimiento informado.....	83
<b>Anexo 2:</b> resultados de la entrevista semiestructurada grado quinto.....	84
<b>Anexo 3:</b> resultados de la tertulia N°1: arrecife de palabras.....	86
<b>Anexo 4:</b> resultados de la tertulia N°2: estrellas en el cielo...estrellas en el mar.....	87
<b>Anexo 5:</b> resultados de la tertulia N°3: el cofre fraccionario.....	88
<b>Anexo 6:</b> resultados de la tertulia N°4: brisa de emociones.....	89
<b>Anexo 7:</b> módulo guía del docente: tertulias matemáticas.....	91

## GLOSARIO

**SIGNIFICACIÓN:** interpretación y el sentido que se le da a las cosas desde la experiencia, manifestación de las concepciones y percepciones a partir de la interacción con otros.

**CONCEPCIÓN APÁTICA:** se toma como las creencias, sentimientos y emociones frente a algo que no produce motivación y que por tanto no se le asigna un valor, ni genera expectativas.

**TERTULIA MATEMÁTICA:** se asume como un espacio de sociabilidad escolar, de construcción del aprendizaje, de conversación amigable que favorece la charla compartida, abierta y desahogada, en torno a componentes y competencias matemáticas, un espacio donde todas las opiniones son importantes, y todo el grupo se enriquece de las diferentes impresiones y aportaciones basadas en valores democráticos e igualitarios.

**MEDIACIÓN ESTÉTICA:** acogida de la literatura y el diálogo como posibilitadores del reconocimiento de la belleza, la actitud de contemplación, el goce, y disfrute y la transformación de la realidad; que permite la escucha, el compartir textos, disfrutarlos juntos, leer en voz alta, comentar, conversar sobre detalles de los argumentos y los estilos de los relatos, a intercambiar interpretaciones significativas; posibilitando que la palabra democrática circula con libertad, en un clima de confianza mutua entre quienes participan, para narrar percepciones y pareceres que expresan las experiencias de leer y en las que cada quien vincula texto y memoria, relato y vivencias, interiorización y comunicación.

**EXPERIENCIA ESTÉTICA:** Se describe como un placer, un deleite que implica participación emocional, es el encuentro o el reconocimiento de la belleza que genera sensaciones, emociones y sentimientos; conlleva una actitud de contemplación, goce y disfrute de la realidad. Se da cuando aquello que se percibe capta la atención, agrada, gusta, fascina, interesa, atrae, asombra; amplía la comprensión del mundo y de sí mismos, y transforma la visión de la realidad.

**EMOCIONES:** son respuestas afectivas fuertes que no son solo automáticas o consecuencia de activaciones fisiológicas, sino que serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación (Gómez, 2017).

**CONCEPCIÓN:** significado que se le da a una imagen o una idea, o noción formada en la mente, que también se denomina concepto. Implica un proceso interno de pensamientos que produce nuevos resultados o ideas; es la representación mental que implica una profunda imaginación y un proceso de pensamiento.

**PERCEPCIÓN:** construcción de significaciones desde los sentidos, las experiencias o las expectativas; depende de la capacidad y experiencia y es diferente de la experiencia de otra persona; cambia de persona a persona, está determinada por el aprendizaje, la memoria, las expectativas y la atención de la persona.

## **RESUMEN**

Esta propuesta de investigación cualitativa indagó las percepciones, concepciones y emociones de los estudiante hacia la matemática, con el objetivo de mejorar sus significaciones (Baena 1989) desde experiencias estéticas (Jauss 1989) generadas por el uso de la literatura que suscita emociones positivas facilitadoras de su aprendizaje (Gómez, 2017) empleando el diálogo para intercambiar ideas, aprender conjuntamente y producir conocimiento, encontrando y creando nuevos significados (Flecha, 2008) al aumentar la motivación y curiosidad; todos esto por medio de la aplicación de tertulias matemáticas enmarcadas en la idoneidad didáctica afectiva e interaccional (Godino, 2013)

Se contó con la participación de 15 estudiantes del grado quinto, bajo la metodología de investigación acción educativa (Restrepo, 2004), implementada en tres fases: la primera correspondió a la deconstrucción donde se empleó una entrevista semiestructurada, la segunda a la reconstrucción en la cual se desarrollaron tres tertulias matemáticas y la tercera a la evaluación abordada con una tertulia final.

A lo largo de este proceso se tomaron registros en medios magnéticos y no magnéticos como fotografías, audio, videos, imágenes, fichas, talleres y construcción de sólidos que bajo el método de análisis síntesis evidenciaron las transformaciones en las significaciones de los estudiantes hacia la matemática.

Es así como las tertulias matemáticas se consolidaron como una estrategia posibilitadora en la adquisición de una significación de la matemática, desde la experiencia estética como generadora de emociones que fortalecen procesos cognitivos.

### **Palabras clave**

Tertulia matemática, emociones, experiencia estética, significación matemática.

## **ABSTRACT**

This qualitative research proposal investigates the perceptions, conceptions and emotions of students towards mathematics with the aim of improving their meanings (Baena 1989) from aesthetic experiences (Jauss 1989) generated by the use of literature that elicits positive emotions facilitating their learning (Gómez, 2017) using dialogue to exchange ideas, learn and produce knowledge, find and create new meanings (Flecha, 2008) by increasing motivation and curiosity; through the application of mathematical gatherings framed in the affective and interactional didactic suitability (Godino, 2013).

We counted on the participation of 15 fifth grade students, under the methodology of educational action research (Restrepo, 2004), was used in the deconstructive phase in a semi-structured interview, in the construction three mathematical gatherings around the variational thinking, spatial metrics and numerical respectively, and in the evaluation a fourth gathering with which it collects the new meanings acquired for mathematics and the appropriation of the components and competences addressed in each of them.

Throughout this process records are taken in magnetic and non-magnetic media such as photographs, audio, videos, images, cards, workshops and construction of solids that under the method of analysis of evidence that show the transformations in the meanings of students towards mathematics.

This is how mathematical takings are consolidated as a strategy that enables the acquisition of new meaning from the aesthetic experience as a generator of emotions that strengthen cognitive processes.

### **Keywords**

Mathematical talking, emotions, aesthetic experience, mathematical significance.

## 1. INTRODUCCIÓN

*Tertulia matemática, estrategia para una significación de la matemática desde la experiencia estética*, surge como una necesidad de navegar hacia un horizonte transformador de las concepciones, percepciones y emociones de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio César García, aquellas que se convierten en un obstáculo para el aprendizaje; de este panorama nace el sueño: surcar bajo la tormenta y lograr una nueva significación de la matemática en los estudiantes.

El ocaso figura una concepción apática de los estudiantes hacia el área, el catalejo de la reflexión muestra otras rutas de navegación, el barco que zarpa busca posibilitar experiencias estéticas, a través de tertulias matemáticas, basadas en el uso de la literatura, la brújula apunta hacia lo diáfano y las emociones vislumbran una nueva aurora que busca aproximarlos a un fortalecimiento cognitivo.

En busca de esta experiencia se conserva la metáfora de una navegación: el panorama captado con el catalejo de la reflexión refiere el contexto, las mareas transitadas indican los antecedentes de otros navegantes, lo caliginoso de la matemática resalta el problema y la pregunta de investigación, el tránsito hacia lo diáfano alude a la justificación, los horizontes posibles enuncian los objetivos (siendo el orbe el general y los confines los específicos), los faros que guían el viaje corresponden al marco teórico, trazando el rumbo especifica la propuesta metodológica y la bitácora de los navegantes consolida las conclusiones.

Tanto las mareas transitadas como los faros que guían el viaje se estructuran en tres categorías. Abalizando, para una nueva significación de la matemática. Del crepúsculo a la aurora, de la experiencia estética a una nueva significación de la matemática. Bogando hacia la bórea, la tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo. Trazando el rumbo se estructura en dos momentos. Carta de navegación que aborda el enfoque de la investigación y tierra a la vista donde se registra el análisis de la información obtenida.

## **2. UN PANORAMA CAPTADO CON EL CATALEJO DE LA REFLEXIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JULIO CÉSAR GARCÍA**

*El texto vive únicamente si está en contacto con otro texto llamado contexto (Mijail Bajtin).*

La Institución Educativa Julio César García se encuentra ubicada en la comuna 5 de la ciudad de Medellín, específicamente en el Barrio Boyacá las Brisas en la calle 65A número 65-29; es de carácter oficial, cuenta con los niveles de Preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica. Actualmente se encuentran matriculados 1350 estudiantes, en su gran mayoría pertenecientes a un estrato socio económico de nivel tres, aunque en un número reducido se encuentran familias desplazadas por la violencia. De igual manera, cuenta con una buena cantidad de padres con formación académica, lo que constituye un apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se generan con los estudiantes. Además, esta institución cuenta con dos jornadas, una en la mañana y la otra en la tarde, bachillerato y primaria respectivamente.

Este establecimiento educativo tiene como particularidad que está altamente influenciada por la Policía Nacional, dada su cercanía a la Escuela de Policía Carlos Holguín, siendo beneficiaria frecuente de sus programas de prevención, recreación e intervención con espacios pedagógicos para la convivencia y la educación ciudadana. Además la mayoría de estudiantes son familiares de miembros de esta institución. Otro de sus aspectos característicos es el apoyo y acompañamientos de programas de ciudad como la Unidad de Atención Integral (UAI), que ofrece servicios profesionales para garantizar el acceso, permanencia y promoción en condiciones de calidad y equidad a la población con Necesidades Educativas Especiales, derivadas de una situación de discapacidad o capacidades y talentos excepcionales. Otro de los programas es el de Escuelas Saludables y psicología escolar que ofrecen estrategias de prevención en el consumo de sustancias psicoactivas, así mismo apoyan con actividades para una buena convivencia, hábitos saludables, el desarrollo de competencias, actitudes académicas, emocionales, vocacionales y psicoterapéuticas.

En su Proyecto Educativo Institucional (PEI), se destaca la formación en proyectos de emprendimiento reflejado en su lema: «Construyendo convivencia formamos personas con visión empresarial» (PEI, 2016, p. 32) y como se enuncia en su misión y visión busca la formación integral en competencias cognitivas, socio afectivas, comunicativas, ciudadanas y laborales, para que posteriormente sean líderes en convivencia armónica y en la gestión de proyectos de emprendimiento empresarial, a partir de procesos de formación técnica, científica, tecnológica y humanística, permitiéndoles a los estudiantes ser proactivos en la resolución de problemas en contexto, en virtud de una mejor calidad de vida (PEI, 2016).

Otro aspecto a destacar es que la institución educativa se encuentra focalizada por el Programa Todos a Aprender (PTA) desde el año 2012, tiempo durante el cual viene trabajando en torno a diferentes estrategias para el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes en las áreas de lenguaje y matemática, desde la formación y acompañamiento disciplinar, pedagógico y didáctico de docentes.

Los resultados de las pruebas Saber 5°, brindados por el Ministerio de Educacional Nacional (MEN), reflejan que se ha conservado un bajo nivel en el desempeño de los estudiantes en el área de matemática, como lo muestra el comparativo del Índice Sintético de Calidad Educativa del año 2018, detallando que en el 2015 se contaba con el 41% de los estudiantes en nivel insuficiente, para el 2016 este resultado fue de 54% y para el 2017 baja al 36% (MEN, 2018).

De igual manera, el informe por colegio de resultados de las pruebas Saber, muestra en el grado quinto varios aprendizajes evaluados en cada una de las competencias en rojo y en naranja, de acuerdo a la semaforización (convenciones) que el MEN le otorga a los resultados para la creación de escalas valorativas según el porcentaje de respuestas correctas, siendo el rojo y el naranja la escala más baja y el amarillo y el verde la más alta; estas convenciones buscan diferenciar los niveles de cada aprendizaje según el puntaje obtenido y que por tanto indican la necesidad de implementar de acciones pedagógicas de mejoramiento (MEN, 2017). Dichos aprendizajes evidencian la necesidad de mejorar en todos los pensamientos; lo que da indicios de una problemática más allá del contenido.



### 3. MAREAS TRANSITADAS

La Imagen 2 presenta los tres tópicos de los antecedentes de esta investigación.

#### **Imagen 2: Mareas transitadas: hacia la consolidación de antecedentes**



Se hizo necesario explorar las estelas dejadas por otros investigadores para precisar las profundidades y mareas por las que podía surcar esta barca, abordar estudios afines a los temas que estructuraban la navegación conllevó a organizarlos en tres líneas.

A continuación la primera línea, denominada abalizando, agrupa investigaciones que mostraron caminos para una nueva significación de la matemática, la segunda, nombrada del crepúsculo a la aurora, reúne producciones que tomaron la experiencia estética para favorecer una nueva significación de esta misma área en los estudiantes, y la tercera, designada bogando hacia la bórea, compila indagaciones en las cuales el diálogo se asumió en las clases de matemática como medicación para fortalecer procesos cognitivos.

### 3.1 Abalizando: para una nueva significación de la matemática

*«Sólo existe saber en la invención, en la reinención, en la búsqueda inquieta, impaciente, permanente que los hombres realizan en el mundo, con el mundo y con los otros. Búsqueda que es también esperanzada»  
(Freire)*

En la tesis «Resignificación del currículo escolar indígena, relativo al conocimiento (matemático), desde y para las prácticas sociales: el caso de los maestros indígenas Dulé de la comunidad de Alto Caimán», se propone dar un nuevo sentido al currículo escolar indígena, respecto a la matemática (Tamayo, 2012), asumiendo la resignificación como un producto derivado de la movilidad de los procesos de significación cultural e individual, donde tome fuerza la mirada del maestro indígena para la edificación de la escuela indígena, donde se tejan los conocimientos ancestrales, las prácticas sociales y los conocimientos matemáticos.

En el trabajo «Resignificación de las prácticas de enseñanza de la lectura en el Bajo Cauca: un río de voces», se plantea como objetivo analizar las tensiones que emergen en las experiencias y prácticas de enseñanza de la lectura de los profesores del área de Lengua Castellana del grado 6° de las instituciones educativas La Misericordia y Liceo Caucasia en torno a la resignificación de dichas práctica, desde allí nos invitan a una reflexión sobre nuestra práctica, lo que somos en ella y lo que nos toca, a «...concebir la enseñanza de la lectura de forma reflexiva, repensarla y resignificarla nos ubica en el plano sensible de la experiencia docente»(Berrío y López, 2016, p. 80).

El trabajo «Las matemáticas en la escuela primaria colombiana: contribuciones a una historia sobre su enseñanza» (Rodríguez, 2011), nos comparte cómo fue posible la transformación de las concepciones de niño, maestro, enseñanza, didáctica y matemática, bajo las condiciones del movimiento de escuela nueva; además plantea la existencia de un vínculo entre la enseñanza de la matemática y el estado:

...la siguiente herencia: de la tensión entre matemáticas teóricas o matemáticas aplicadas se hereda en la escuela primaria un fin de enseñanza y una dirección en la enseñanza. El fin estuvo asociado a su valor y utilidad en la sociedad, al posibilitarle al

sujeto un lenguaje y unas herramientas conceptuales y operativas que le ayuden a desenvolverse en la vida cotidiana. La dirección se encuentra en el énfasis práctico de la enseñanza de las matemáticas (Rodríguez, 2011, p. 118).

Los trabajos anteriores ponen sobre la mesa puntos de reflexión de suprema importancia para el docente de hoy, que debe dar respuesta a las demandas de la sociedad actual, más allá de pensar una educación como un proceso de instrucción, la debe concebir desde sus posibilidades estéticas, trascendiendo las áreas para tejer entre estas y los contextos un conocimiento que va más allá de lo memorístico, para convertirse en una experiencia suscitadora de una nueva significación de la matemática a quienes transitan por ella.

En el proyecto de innovación docente, «La apatía del alumno hacia los estudios», Heredia (2000) plantea una propuesta que posibilita fortalecer los vínculos entre padres de familia y docentes en torno a la creación de ambientes de aprendizajes más propicios que ataquen la apatía de los estudiantes centrando la atención en su realidad familiar, económica, social y de comunicación, demostrando que las buenas relaciones entre docentes y alumnos minimizan la apatía en las aulas.

En el trabajo, «Factores que inciden en el aprendizaje de los conceptos básicos en el área de matemáticas de los niños y niñas del grado segundo del Centro Educativo Hogar Jesús» (Valencia, Echeverri, y Arboleda, 2015). Se plantea la apatía como una de las problemáticas en el aprendizaje de la matemática, donde solo la aprenden bien aquellos que sienten un gusto por ella. Para contrarrestarla, hacen una intervención basada en la metodología Aléxima que quiere decir, al éxito matemático, con el fin de promover el gusto por la matemática y facilitar los procesos de aprendizaje. Esta metodología permite diseñar diversas actividades lúdico pedagógicas, acompañadas de juegos, concursos y material didáctico como apoyo para facilitar la enseñanza aprendizaje en el área de matemática, se busca fortalecer propuestas de enseñanza que permitan un acercamiento entre el docente y el estudiante; donde los métodos tradicionales pasen a un segundo plano y predomine la participación activa del niño.

Partir del reconocimiento de la apatía de los estudiantes hacia la matemática es el inicio de propuestas que faciliten los procesos de enseñanza aprendizaje desde la creación de nuevos ambientes innovadores y generadores de experiencia estética minimizando las brechas entre el querer aprender y el tener que estudiar matemática, siendo el primero el escenario ideal donde la apatía no surque las aulas de clase.

El trabajo sobre «El conocimiento didáctico matemático del maestro en formación inicial» (Velásquez, 2014), plantea un análisis a docentes en formación dentro de sus prácticas pedagógicas, desde las seis dimensiones de las idoneidades didácticas abordadas por Godino, enfatizando su investigación en la idoneidad afectiva en el proceso de la enseñanza y refiriéndola como una dimensión olvidada y poco estudiada en educación matemática, donde las acciones de los maestros reflejan los valores, actitudes, creencias, emociones y sentimientos que obedecen a su formación personal, familiar y a experiencias pasadas, que en algunos casos no les permite obrar de manera asertiva y eficaz. Esta idoneidad específicamente, es efectiva en la enseñanza y en el aprendizaje de la matemática, en la medida que el docente reconoce que los procesos comunicativos que emplea, el lenguaje que utiliza, las expresiones, los gestos, el manejo de las emociones, la motivación y la empatía hacia su labor y hacia los estudiantes son determinantes en los procesos educativos.

En la tesis doctoral, «Idoneidad didáctica de procesos de formación estadística de profesores de educación primaria» (Rivas, 2014), se plantea la ingeniería didáctica fundamentada en la teoría de la idoneidad didáctica en el marco del Enfoque Ontosemiótico y la instrucción matemática, como un medio que permite saber el cómo se construye y se comunica el conocimiento matemático y por consiguiente mejorar progresivamente los instrumentos de evaluación matemática.

Estas investigaciones ponen de manifiesto la importación del compromiso docente con la cualificación de su trabajo para alcanzar una nueva significación de la matemática en sus estudiantes, donde la idoneidad didáctica desde la afectividad permitirá optimizar los canales de comunicación, dar sentido a su práctica y establecer vínculos que le posibiliten el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje más efectivos.

En la investigación «Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición» (Cerdea, Ortega, Casa, del Rey, y Pérez, 2016), se confirma que la predisposición negativa ante las tareas matemáticas se convierte en un verdadero *hándicap* en la percepción del fracaso, es decir, los estudiantes que se perciben con expectativas de fracaso están en una posición de desventaja para asumir estos aprendizajes, lo que indica que el bloqueo emocional incide en el aprendizaje de la matemática; de igual manera, como lo dicen Vera, González y Hernández (citados por Cerda et al., 2016), ...«el apoyo en las tareas escolares por parte de la madre incrementa de forma significativa el nivel de competencia matemática de los niños, en los ciclos educativos iniciales, lo que probablemente puede erigirse como un catalizador de la motivación hacia la disciplina» (Cerdea et al, 2016, p. 61).

En el artículo «La relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas» (Gamboa, 2014), se aborda algunos elementos emocionales, a partir de ellos, plantea aspectos concernientes tanto a docentes como a estudiantes y su relación con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Concluye que la dimensión afectiva en el aprendizaje debe ser un elemento abordado por la educación como un medio para comprenderse desde la perspectiva de los estudiantes y de los docentes, así como para lograr un cambio en dicha disciplina a partir del mejoramiento de sus creencias y actitudes.

En la obra «Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático» (Gómez, 2017), se fundamenta el cómo las emociones potencian o debilitan el aprendizaje; además, resalta la necesidad de articular los afectos con las funciones cognitivas para posibilitar aciertos en el ámbito escolar. Es un antecedente teórico que brinda en detalle los principales factores afectivos que guardan relación con el aprendizaje de la matemática detallando el cuándo y el por qué emergen manifestaciones afectivas. En dicho trabajo, también se fundamentan las relaciones entre cognición y afectividad y por último brinda un esquema de formación de docentes para la educación emocional en matemática.

En los anteriores trabajos se hace evidente una relación entre el carácter emocional del ser y el desarrollo de los aprendizajes. Algunos de estos desde la implementación de metodologías cuantitativas sustentan dichas tesis desde gráficas y estadísticas y otros desde procesos cualitativos donde intervienen las comunidades colocando lo afectivo en relación con lo cognitivo, hecho que es fundamental en el desarrollo del presente trabajo investigativo, donde se pretende acercar al niño de una manera grata a los conocimientos matemáticos desde la dimensión afectiva del ser, aprovechando capacidades innatas como la curiosidad y la capacidad de asombro.

### **3.2 Del crepúsculo a la aurora: experiencia estética para una nueva significación de la matemática**

*«La matemática rigurosa se hace con la mente,  
las matemáticas hermosas se enseñan con el corazón»  
(Claudi Alsina)*

La tesis doctoral: «El Laboratorio Artístico-Matemático a través de la Literatura: Una Investigación de Interacción Hipertextual en Segundo y Tercer Ciclo de Educación Primaria» (Navarro, 2015), permite reflexionar sobre metodologías y técnicas relativas a enfoques intertextuales e interdisciplinarios en la enseñanza y el aprendizaje, vinculados tanto a la literatura como al arte y la matemática, así como la conexión entre ellas condicionando la mente abierta de docentes innovadores que lleven estas propuestas al aula. En este trabajo se destaca la creación de un modelo didáctico interdisciplinar e intertextual, que permiten desde la lúdica el trabajo de contenidos tanto matemáticos como artísticos.

La tesis de Roldán (2012), «Matemáticas en acción: el teatro como recurso didáctico de matemáticas en el aula de sexto de primaria», plantea como objetivo aumentar la motivación de los estudiantes de sexto, hacia la matemática, desde un enfoque constructivista, valiéndose de una obra literaria para acercar a los alumnos al mundo de los números de forma lúdica y mediante situaciones cotidianas. Aplicando una metodología cuantitativa comprueba las teorías sobre la relación causa efecto entre el uso de la literatura

y la mejora del aprendizaje de las matemáticas, desde el papel de la motivación y la interdisciplinariedad. En su trabajo Roldan, concluyó que, de acuerdo con el constructivismo, la motivación constituye un eje principal sobre el que se construye el aprendizaje, y comprobó estadísticamente los postulados de Font sobre la actitud positiva frente a las matemáticas; igualmente la unión de literatura y matemática mediante una obra de teatro favorece la motivación y contribuye al desarrollo de todas las competencias básicas.

En la tesis de Herrero (2014), «La enseñanza de las matemáticas a través de los cuentos», se plantea la utilización de la literatura para la enseñanza de la matemática, especialmente los cuentos, dado que permite que los alumnos comprendan los contenidos trabajados, los utilicen de manera eficiente y los generalicen a otros contextos de aprendizaje; además de ser un elemento motivador que genera goce estético en los niños, minimiza el miedo, la ansiedad y el rechazo ante las tareas matemáticas de carácter instrumental. A la par, «considera el cuento como una herramienta para disuadir a los alumnos de la idea de las matemáticas como una materia aburrida, aumentando la motivación de éstos hacia esta disciplina» (Herrero, 2014, p. 11).

Estos rastreos demuestran cómo se pueden transformar las experiencias negativas entorno a la matemática por medio del disfrute de una obra literaria, donde la fantasía, la sensibilidad, la imaginación, los paisajes, posibilitan un cambio de concepciones al crear otros mundos posibles que permiten estimular el desarrollo del pensamiento libre y creativo al igual que los procesos del pensamiento matemático.

En el trabajo de Henao y Moreno (2016), «Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática», se muestra que la literatura como mediación estética es una «disciplina portadora de emociones bellas y verdaderas que permite la formación de maestros razonables en el área de las matemáticas, al tiempo que se reconfigura el concepto de literatura científica en la enseñanza de la matemática» (Henao y Moreno, 2016, p. 34). Sus conclusiones posibilitan el acercamiento entre la matemática y la literatura como facilitadores de una visión óptima del entorno, mediada por la imaginación razonada como la fundamentación de la educación.

En el proyecto «Kovalevskaya» (Marín, Lirio, y Calvo, 2005) se plantea como la utilización de recursos literarios en el aula de matemática provoca una alta motivación y favorece el aprendizaje significativo de los contenidos concretos del grado, permitiendo además una enseñanza interdisciplinar, globalizada, comprensiva y con tratamiento de la diversidad desde el fomento de la actitud positiva, el goce y el disfrute hacia la matemática.

De acuerdo con los dos trabajos antes mencionados, se hace necesario brindar a los niños experiencias estéticas que llenen de sentido los contenidos, dinamizando el conocimiento en torno a prácticas significativas que permeen sus vidas y por lo tanto les permita construir una nueva significación de la matemática.

### **3.3 Bogando hacia la bórea: la tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo**

*Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo*  
(Benjamín Franklin)

En el trabajo «Los diálogos en las clases de matemáticas» (Ruiz y Pachano, 2002) se afirma que el estudio y comprensión de los diálogos desarrollados en el contexto educativo implica reflexionar sobre las aulas como ambientes sociolingüísticos influyentes, que exigen ciertos comportamientos lingüísticos. Dichos diálogos evidencian la necesidad de que los maestros presenten el lenguaje de los matemáticos como un producto humano de manera que cuando los alumnos escuchen y lean sean conscientes de la existencia de una actividad humana. Para ello consideran necesario que el maestro se reconozca como un mediador, que preste atención a su voz interpretativa, que promueva el diálogo multidireccional de modo que el lenguaje sea concebido como un medio de conversación, interpretación y discusión sobre ideas. «Hablar para los otros, además de exteriorizar pensamientos y procesos, implica que alguien más entienda algo, por lo que se requiere de precisión en el manejo del lenguaje» (Ruiz y Pachano, 2002, p. 322).

La anterior investigación ratifica cómo el diálogo desde el lenguaje empleado en la matemática, brinda la oportunidad de un acercamiento más efectivo a los conceptos de esta área que tanta dificultad puede llegar a causar en las aulas de clase cuando no se posibilita un verdadero intercambio de ideas para la realimentación de procesos.

El trabajo de grado de Tintinago (2016), «Disminución de la apatía de los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño de Fuente de Oro-Meta por las matemáticas, a través de la literatura y una ingeniería didáctica», menciona cómo la discusión y la comunicación en el aula redujo los niveles de apatía de los estudiantes e incrementó la comprensión de conceptos matemáticos, despertó el interés, potenció la construcción, la comprensión e interpretación de textos narrativos. Durante el desarrollo de esta investigación se resaltó la pertinencia de una planeación coherente para suscitar cambios en los estudiantes. Finalmente mostró cómo la apatía hacia la matemática puede tener sus causas en las pocas posibilidades de interacción en el aula, y cómo la literatura puede abrir las puertas al diálogo. En el caso de la clase de matemática, la literatura puede posibilitar espacios de diálogo

En el artículo, «La educación literaria como medio para el desarrollo de los procesos discursivos, cognitivos y proyectivos: el cuento, género específico», Benjumea y Arango, (2008) pretenden que más allá de la enseñanza o transmisión de conocimientos específicos reducidos a nombres de obras literarias, fechas y autores acerca de la literatura, en las escuelas o espacios educativos se posibilite la interiorización, el disfrute y el goce de la misma como un conjunto sistémico de conocimientos relacionados, en donde el desarrollo de las habilidades y de las competencias lingüísticas (procesos discursivos), cognitivas (procesos cognitivos) y literarias (procesos proyectivos), sean creadas mediante la literatura y su educación, en tanto éstas son concebidas como una comunicación comprensiva que le permite al ser humano el acceso al conocimiento y a su formación.

En la investigación, «La literatura detectivesca: Un medio para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático, en los niños del ciclo II» (Rojas y Patarroyo, 2015), se busca establecer las posibles relaciones entre la imaginación literaria y el pensamiento

matemático, para lo que propone una estrategia didáctica en el aula específicamente un ambiente de aprendizaje cuya direccionalidad sea la literatura detectivesca, con el fin de fortalecer el razonamiento lógico matemático; lo anterior, desde el pensamiento deductivo el cual determina diferentes posibilidades y permite en la presentación de la situación, averiguar qué causas y consecuencias se dan si se elige una u otra.

#### 4. LO CALIGINOSO DE LA MATEMÁTICA: UN ASUNTO EN REFLEXIÓN

*Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo.*

*(Albert Einstein).*

Desde la experiencia como docentes de aula, y ahora en el rol de docentes tutores del PTA, se constata la apatía que presentan los estudiantes hacia la matemática como un tema cada vez más común en las instituciones educativas. Es frecuente escuchar en los pasillos comentarios despectivos hacia esa área y los docentes que la orientan; en general los chicos preferirían no entrar a estas clases. Al parecer en las aulas el conocimiento matemático es reservado para unos pocos destacados como «genios», «Nerds» o cualquier otro apelativo que los hace especiales, además muchas veces los padres de quienes no sacan buenas notas disculpan a sus hijos justificando sus bajos resultados con la excusa de que ellos tampoco eran buenos para esta área. Lo anterior deja entrever que la concepción adversa de esta trasciende las fronteras de la escuela.

Así mismo, esta apatía está asociada con la dificultad que muchos estudiantes muestran para su aprendizaje. El desarrollo de las clases de matemática se ha convertido en una verdadera tortura para los niños a quienes, en su mayoría, se les sigue ofreciendo actividades iterativas que privilegian la memoria y les mantienen ocupados en infinitas «planas» de números sin sentido, que llenan cuadernos enteros de operaciones, pretendiendo fortalecer la ejercitación desde una orientación susceptible de ser mejorada; hechos que alejan a los estudiantes del área, que no posibilita el disfrute de las actividades, que ponen barreras a los procesos cognitivos, cognoscitivos y vivenciales que no permiten el desarrollo de la didáctica de la matemática. Esta crisis no está por fuera de las problemáticas de la sociedad, puesto que desconocen la relación entre la disposición del individuo y desarrollo del pensamiento (Henaó, 2017).

Se pretende entonces propiciar una visión diferente de la matemática articulándola con la literatura, develando la relación existente entre el deleite y el saber, al establecer una experiencia estética que posibilite un aprendizaje significativo en el niño y le permita ver la

«magia» que subyace en el mundo de los números. Se trata de combinar el intelecto con la emoción, para formar el espíritu que requiere el nuevo milenio (Henao, 2005).

Cabe señalar que la Institución Educativa Julio César García no es ajena a esta situación. La reflexión suscitada frente a lo observado en los estudiantes referente a su actitud hacia la matemática, devela que la apatía es un factor incidente. Además la obtención de resultados desfavorables en la presentación de las pruebas SABER 5°, aplicadas a nivel nacional, reflejan la necesidad de fortalecer todos los pensamientos matemáticos como se mencionó dentro de la contextualización.

El centro de la presente investigación se enmarca en el ámbito académico del grado quinto, donde las observaciones indirectas de clase, las planeaciones de aula y las frecuentes charlas de formación y realimentación a los docentes y estudiantes realizadas por la tutora del PTA, ha permitido evidenciar sus percepciones y concepciones. Por un lado de los docentes quienes afirman que no tienen formación disciplinar, que el área es compleja, que es difícil hacer una transposición didáctica, que los niños no la entienden, que la pereza e irresponsabilidad de los niños es el factor predominante en su bajo rendimiento. De otro lado, se encuentra el sentir de los estudiantes, quienes se refieren al área como difícil y frustrante. Las diferentes miradas presentadas influyen en los desempeños del área de matemática como consecuencia de la apatía que sienten hacia ella.

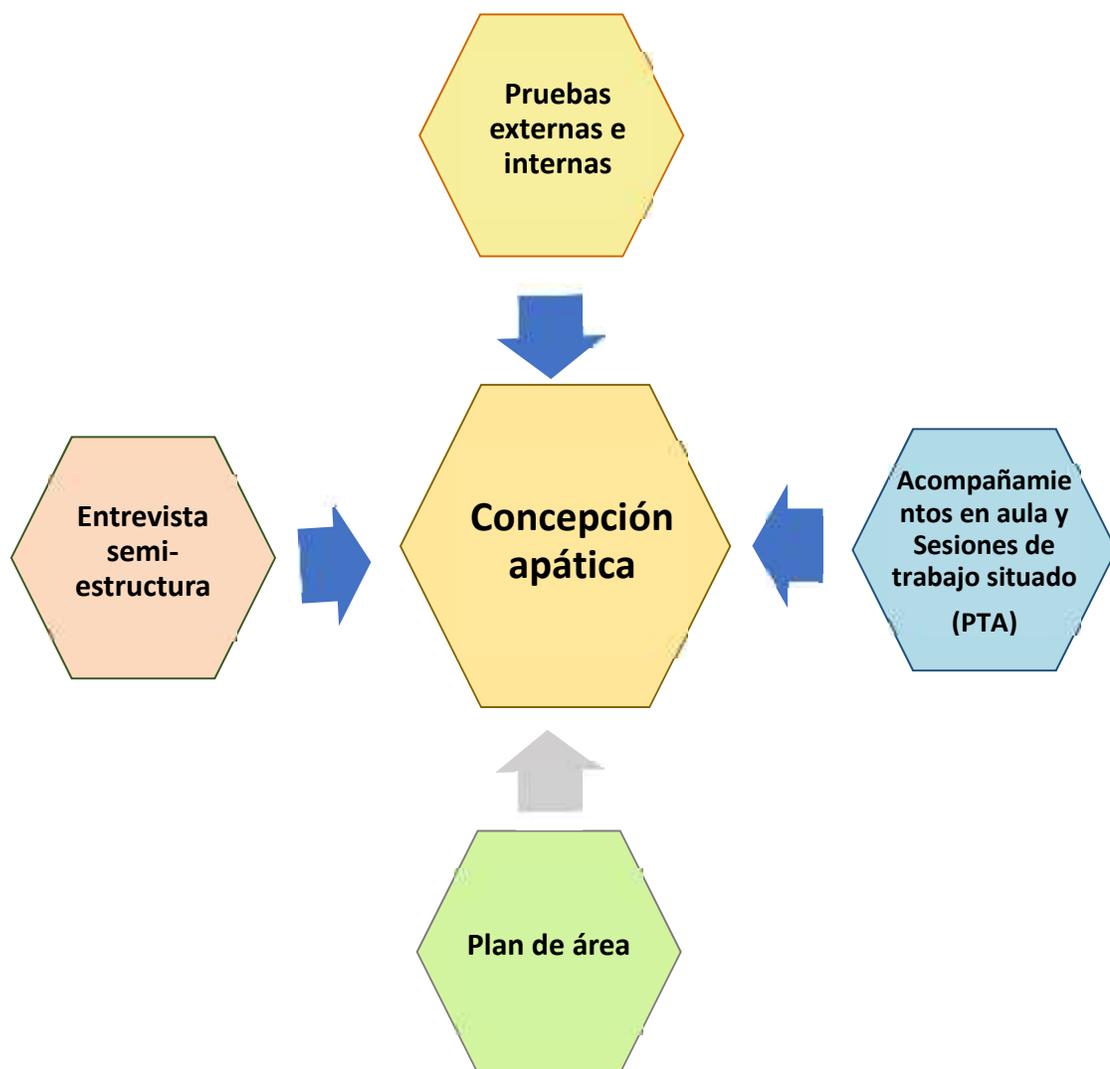
Además, la estructura de las actividades didácticas diseñadas en el plan de área solo son referidas al uso del tablero, a talleres de ejercitación y a explicaciones magistrales que dan cuenta que las clase se centran en el uso de contenidos temáticos y no en el trabajo por competencias (PEI, 2018).

Finalmente los resultados arrojados en la entrevista semiestructurada, aplicada a los estudiantes, ratifican esta percepción hacia la matemática como un área difícil, una concepción utilitaria para la aplicabilidad en la cotidianidad desde lo numérico, mas no desde lo posibilidad de desarrollar procesos de pensamiento que le permitan fortalecer el razonamiento lógico, la relación con el espacio, la interpretación de datos, la generalización

de situaciones y de normas, entre otros aspectos; y además les suscita sentimientos de frustración, ira y miedo, al no entender los procedimientos, y por tanto no lograr buenas notas.

Lo anterior lleva a navegar en torno a la siguiente pregunta problematizadora:  
¿Cómo lograr una nueva significación de la matemática en los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Julio César García mediante experiencias estéticas?  
En la imagen 3 se presenta el contexto del cual surge el problema de investigación

**Imagen 3: Lo caliginoso de la matemática: un asunto en reflexión**



## 5. TRÁNSITO HACIA LO DIÁFANO

*¿De qué depende el hecho de que un niño que entre en una escuela llegue a encontrar fascinante el quehacer propio de las matemáticas y otro en cambio se convierta en profundo aborrecedor de ellas para toda su vida?*

(Miguel de Guzmán)

La apatía que sienten los estudiantes hacia la matemática debe ser un tema que suscite reflexiones en el ámbito escolar, detonante además de intervenciones en el quehacer pedagógico, en la medida que es un área potenciadora del pensamiento lógico, y de la formación de estructuras mentales que ayudan a las personas a tener una apropiación del mundo.

Dados los bajos resultados en las pruebas censales, tanto nacionales como internacionales, han surgido estrategias a nivel nacional y local como el PTA, que se ha ocupado por propender un mejor rendimiento en las áreas del lenguaje y de matemática tomando como eje central la cognición de los estudiantes y el fortalecimiento disciplinar y didáctico de los docentes. Esto, suscitando directamente formas de abordarlas en el aula, e indirectamente creando otros imaginarios y emociones en los escolares.

Entre otras estrategias de seguimiento al aprendizaje se encuentra Supérate con el Saber, Olimpiadas del Conocimiento, programa Saber Es y el diseño de múltiples planes de mejoramiento; así como programas de formación universitaria gratuita o financiada buscando cualificar la labor docente. Todo esto deja entrever un afán por el fortalecimiento cognitivo factible de ser integrado con estrategias posibilitadoras de experiencia estética y de una nueva significación de lo que es la matemática para muchos de los que habitan hoy la escuela.

En esta línea, surge el interés por relacionar lo cognitivo y lo afectivo, como lo afirma Gómez (2017) cuando hace referencia a la necesidad de una escuela humanizadora que responda a los requerimientos de la sociedad actual y la relación de lo afectivo con los aprendizajes, expresando que « las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la

enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y que algunas de ellas están fuertemente arraigadas en el sujeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción» (p.21).

En lo que respecta a este trabajo, será otra mirada para el fortalecimiento de la enseñanza de la matemática, una mirada de asuntos internos del ser, que se fundamentará en las emociones para suscitar una consolidación de aspectos cognitivos como lo expresa Vendrell, (2008) «la función de las emociones consistiría en orientarnos en el mundo motivando nuestras acciones y fundando ellas mismas actos cognitivos» (p. 237). Cabe agregar que la Institución Educativa Julio Cesar García en su plan de mejoramiento institucional contempla acciones para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, siendo foco de atención la matemática, y es en ese sentido que esta propuesta de intervención es pertinente como motivadora de espacios de experiencias estéticas a través del diálogo, para distanciar el acto pedagógico matemático de la apatía, propender disposición al estudio y por ende un mejor desempeño. Además, en la medida que propicie una nueva significación de la matemática y otras miradas hacia ella, será un referente para otros docentes en sus prácticas pedagógicas, tanto de la institución referida como del contexto local.

Hechas las consideraciones anteriores, es resaltable la circunscripción de esta invitación en las esferas de la universidad, en la medida en que las líneas de matemática y lenguaje se articulan, se dotan de herramientas y posibilitan una transformación.

## **6. HORIZONTES POSIBLES**

Buscando entonces alcanzar logros concretos en cuanto a la disminución de la apatía, se pretende vincular el niño al aprendizaje de la matemática desde el diálogo como medio que posibilite disfrute experiencia estética, a través del empleo de la literatura como suscitadora de emociones positivas, que lo aproximen a un fortalecimiento cognitivo.

Es por ello que este proyecto delimita sus horizontes en torno a:

### **6.1 El orbe**

Mejorar la significación matemática que tienen los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio César García desde la experiencia estética, generada a través de tertulias matemáticas.

### **6.2 Los confines**

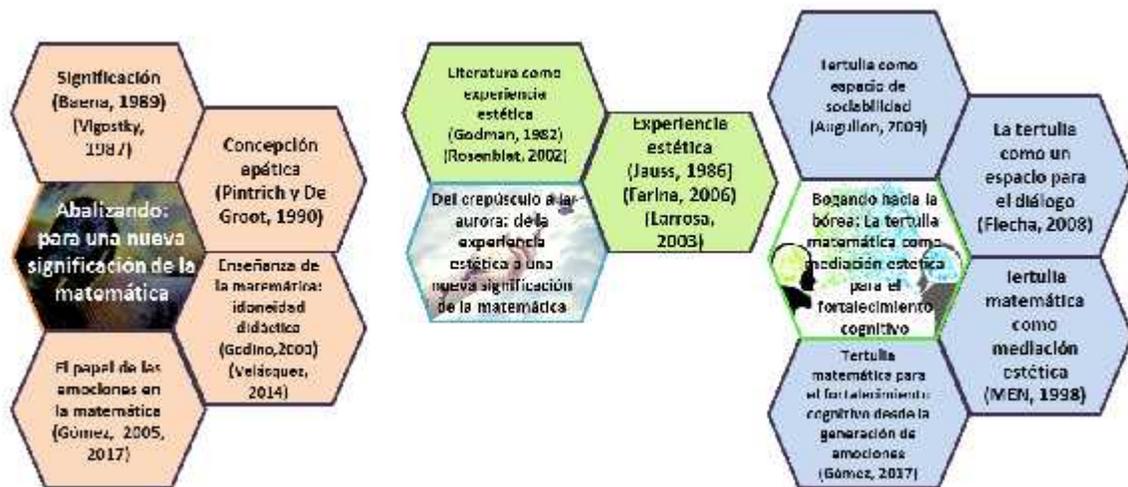
Describir las concepciones que tienen los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio César García hacia la matemática, para que se hagan precisas sus significaciones.

Aproximar a los estudiantes a experiencias estéticas mediante el uso de la literatura buscando el fortalecimiento de nuevas significaciones hacia la matemática.

## 7. FAROS QUE GUÍA EL VIAJE

A continuación se referencian los principales autores que fundamentan el marco teórico. Ver imagen 4.

Imagen 4: Faros que guían el viaje



### 7.1 Abalizando: para una nueva significación de la matemática

*El poder de las matemáticas está a menudo  
en cambiar una cosa en otra,  
cambiar la geometría en lenguaje.  
(Marcus du Sautoy)*

El concepto de significación abordado en esta investigación, requiere que se acuda a varias fuentes. En primera instancia se acude a la Real Academia de la Lengua Española, quien definiéndola como la acción y el efecto de significar o significarse, y lingüísticamente hablando la asume como la expresión o representación que se hace de un concepto.

Al ser tan corta esta definición es necesario acudir a otras fuentes que permitan ir más allá; para ello se retoma una de las conferencias de Oviedo (2003), en la Universidad de Pereira, quien, retomando los planteamientos de Baena (1989), define la significación como

un proceso del lenguaje donde a partir de la experiencia se le otorga sentido a los conceptos por medio de las prácticas (vivencias y acciones) empíricas, teóricas y comunicativas que generan constructos mentales e instrumentales que se alimenta de elementos cognitivos, afectivos y expresivos, para crear una imagen tremendamente compleja (Oviedo, 2003).

Este aporte abre un poco más el término de significación, ya que además de indagar en los conceptos que expresan los estudiantes sobre la matemática, permite analizarlos desde las experiencias o vivencias que pudieron suscitar tales concepciones, y por consiguiente una mayor clarificación del porqué de las significaciones apáticas de los estudiantes hacia la matemática.

Otra definición la presenta Bustamante (2001) al hablar de actos de significación donde se comunica algo que ha sido afectado por la experiencia, la subjetividad, la objetividad, lo social y la relación afectiva del hablante con el acto del habla. Esta significación enmarca su propósito en un nivel representacional (las cosas de que hablamos), un nivel lógico (la manera como juzgamos las cosas de que hablamos) y un nivel socio-cultural (las razones por las que hablamos de las cosas de que hablamos y en la manera como las juzgamos). Por tanto la significación nace como resultado de una triple relación: el hombre, las cosas y los fenómenos; surge como representación de la realidad, como experiencia subjetiva y como medio de interacción social, por consiguiente, es un producto social.

Como se puede observar, el concepto de significación posibilita indagar los conceptos que expresan los estudiantes sobre la matemática, para luego analizarlos desde las experiencias o vivencias a partir de las subjetividades, objetividades, relaciones afectivas y sociales que cada acto de habla puede generar en la construcción de esas significaciones.

Las definiciones de significación planteadas hasta el momento han sido conceptos abordados por varios autores bajo la luz de la teoría de Baena (1989); ahora, en términos del mismo Baena, la significación es un instrumento del lenguaje que permite manifestar las percepciones que desde la experiencia se tiene de las cosas, el cómo las juzgamos, el sentir

que se tiene de ellas, la posición que se toma de ellas, expresar sentimientos y lo que desea que fuese, afectar al auditor, exteriorizar lo íntimo, involucrar al otro; es un proceso de transformación de la experiencia humana en significación desde la construcción de sentido, donde se hacen presentes y actúan permanentemente la actividad de pensamiento, la expresión de deseos y afectos del individuo y el ordenamiento respecto a lo social (Baena, 1989).

Hasta el momento la teoría de Baena sobre significación es la que sustenta el concepto de significación que se traza en esta investigación, puesto que se pretende conocer lo que expresan y manifiestan en cuanto a conceptos y percepciones que desde la experiencia tienen los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio César García hacia la matemática, la forma en la cual la interpretan, la juzgan, la sienten; la posición que toman frente a ella y el ideario que tienen de una clase de matemática.

Pero Baena (1989) no es el único autor que toma la significación desde la interpretación que se hace de las cosas, desde la experiencia que se ha tenido con ellas; autores como Vygotsky (1987), lo referencia en sus obras como la comprensión de los significados desde el contexto en el que se construyen.

Vygotsky (1987), desde su enfoque histórico cultural, plantea que el desarrollo humano es un permanente proceso de culturización, es decir, los sujetos construyen un mundo interno, a partir del proceso de internalización del mundo externo, y que les permite autorregularse y es el lenguaje el que permite expresarla realidad que después de ser interiorizada se transforman en el actuar del hombre en su cotidianidad sin la necesidad de estímulos tangibles, por lo tanto, la significación surgen en la cultura, depende del intérprete, para que se apropie de ella y le permita, inicialmente, entrar en contacto con el mundo subjetivo de los otros, influir en ellos y luego en sí mismo; adquiriendo la capacidad de crear estímulos artificiales que pasan a ser causas inmediatas de la conducta (Vygotsky, 1987). En otras palabras, en el momento en que el hombre ha madurado evolutivamente tiene la capacidad de negociar los significados impuestos en la cultura y contribuir en su

transformación, construyéndolos y reconstruyéndolos en constante relación con los otros, o como lo dice Pierce (1988), la construcción de la significación depende del intérprete.

En los planteamientos de Baena (1989) y Vygotsky (1987), mencionados en este apartado, es posible observar que el sujeto es entendido como un ser activo que inmerso en la cultura construye, deconstruye y co-construye los significados, y el medio por el cual se logra esta transformación es el lenguaje. Los significados son una característica netamente humana porque enfatizan en la importancia de la cultura y las funciones psicológicas, por ser el producto de la negociación que se da en la cultura en la cual el sujeto se encuentra inmerso y porque se crean y transforman en las relaciones que el hombre establece con otros.

Estos planteamientos permiten, además de conocer la significación que tiene los estudiantes sobre la matemática, describir las posibles transformaciones en cuanto a las nuevas concepciones y percepciones que se puedan suscitar después de la intervención.

Expuesta la idea de significación, es necesario abordar ahora el término de concepción apática para sustentar su papel y entender una nueva significación de la matemática, planteado en la primera parte del horizonte general de este proyecto.

El término apatía desde una definición lexicográfica parte del análisis del prefijo «a», uno de cuyos significados es el de privación, falta de, impotencia. Lo que precisamente indica que algo se ha retirado, suprimido, privado y ese algo es la pasión, el sentimiento, la experiencia. Por lo tanto la apatía conforma así un estado de sustracción, de ocultamiento, de supresión de estados emocionales, apareciendo como una sensación de vacío, de ausencia. Es considerada como un estado de indiferencia, sensible disminución de la actividad, carencia de estímulos para la acción.

En cuanto a la escuela, la apatía surge cuando el alumno se encuentra desconectado de la clase. Usualmente distraído o desinteresado, simplemente atiende a la materia pero en realidad su mente se encuentra en otro lado. El estado emocional que acompaña a la apatía es variable, puede ser desde el estudiante aburrido, hiperactivo o agresivo.

Al profundizar más en el concepto se encuentra que el término apatía, se refiere a un estado del ánimo de carácter interno relacionado con la falta de motivación para realizar algo; es el resultado de una culturización de lo que se conoce como el interés reflejado hacia una situación, es decir, una adaptación de la forma negativa de motivación, concebida como la fuerza que impulsa a hacer algo (Valentini, 2008).

Desde la neuropsiquiatría la apatía es un síndrome clínico caracterizado por una reducción de comportamientos intencionales en relación con un déficit de motivación que implica una falta de interés de sentir, de vivir emociones y de la resonancia hacia eventos exteriores que no se mide, si no que se observan (Marín, 2006).

La apatía como deterioro de la motivación, desde la psicología, se entiende como un hecho intrínseco determinado por necesidades fisiológicas y psicológicas, o un extrínseco determinado por hechos externos en los que se engloban factores cognitivos y afectivos (Dachesky, 2008).

En el ámbito académico la motivación, en una de sus definiciones, es considerada como un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta; concretamente en el trabajo de Pintrich y De Groot (1990), se distinguen tres componentes o dimensiones básicas de la motivación académica: un componente motivacional de valor (motivos, propósitos o razones para realizar una actividad); un componente de expectativa (percepciones y creencias individuales sobre la capacidad para realizar una tarea); y un componente afectivo y emocional (sentimientos, emociones y, en general, las reacciones afectivas que produce la realización de una actividad).

Estos tres componentes ponen de manifiesto cómo la apatía asumida como el deterioro de la motivación, no posibilita que los estudiantes se muestren motivados en las clases de matemática cuando se consideran incapaces de abordarlas, o si creen que no está en su mano hacer gran cosa (componente de expectativa), si esa actividad no tiene ningún

atractivo para él (componente de valor) o si le provoca ansiedad o aburrimiento (componente afectivo).

Por consiguiente, para la presente investigación, se asume la significación como la interpretación y el sentido que se le da a las cosas desde la experiencia, también como la manifestación de las concepciones y percepciones a partir de la interacción con otros. De otro lado la concepción apática se toma como las creencias, sentimientos y emociones frente a algo que no produce motivación y que por tanto no se le asigna un valor, ni genera expectativas.

Continuando por el camino de una nueva significación de la matemática, es necesario enmarcar la acción del docente como propiciador de experiencias significativas y quien, aprovechando la capacidad de asombro del estudiante, lo aproxime a una perspectiva más amigable del conocimiento matemático, haciendo uso de sus intereses y emociones para transformar las significaciones que surcan las aulas de clase.

En esta línea, Godino (2013), en sus postulados sobre idoneidad didáctica manifiesta la necesidad de contar con un conocimiento didáctico de la matemática para ser competente en el diseño, la aplicación y valoración de procesos de enseñanza. En este sentido, se plantea como una herramienta orientada hacia la intervención efectiva en el aula, dirigida a la práctica, a métodos educativos y situaciones en que deberían utilizarse, a la pertinencia y adecuación de un proceso de instrucción; es decir, de las diversas actividades propuestas por el maestro durante el proceso de enseñanza aprendizaje de un contenido específico. Para lo anterior, propone seis dimensiones que permiten diseñar e implementar trayectorias didácticas que tengan en cuenta: los conocimientos iniciales de los estudiantes y los significados institucionales o socioculturales del contenido didáctico matemático a enseñar (idoneidad cognitiva y epistémica); sus intereses y motivaciones (idoneidad afectiva); identificar y resolver los conflictos semióticos que aparecen en todo proceso de estudio, empleando los modos de interacción, los recursos materiales y temporales necesarios (idoneidad interaccional y mediacional); y que el proceso de estudio responda al proyecto

educativo y sea compatible con las restricciones y condiciones del entorno (idoneidad ecológica).

Para el caso que nos convoca, la idoneidad didáctica ofrece la posibilidad de delimitar actividades efectivas de clase, con las que se puedan suscitar experiencias estéticas que permitan cambios en las significaciones que tienen los estudiantes hacia la matemática. En este sentido, se hará énfasis en las dimensiones afectiva e interaccional. La primera porque contempla el acercamiento al estudiante como ser emotivo, incluyendo las memorias de sus experiencias; y la segunda, porque asume al estudiante como ser social que construye conocimiento desde el diálogo y la comunicación, ambas dimensiones como medio para el diseño pertinente y adecuado de actividades de enseñanza, para alcanzar el aprendizaje matemático.

Godino (2013) presenta una serie de indicadores para valorar dichas dimensiones, que reafirman su pertinencia en la búsqueda de una nueva significación de la matemática; los cuales son planteados por Velásquez (2014) en forma de interrogantes acercándose mucho más a los propósitos de esta investigación. Para el caso de la dimensión afectiva: ¿Para los estudiantes es significativo y motivante resolver las tareas que se proponen en clase?, ¿Las situaciones propuestas en clase permiten valorar la utilidad de la matemática en la vida cotidiana de los estudiantes?, ¿Cómo se promueve la participación de los estudiantes, la perseverancia, la confianza y la responsabilidad con las actividades de aprendizaje?, ¿Cómo se resuelve la apatía y el desinterés por el aprendizaje de la matemática de algunos estudiantes?, ¿Cómo se promueve la autoestima, se evita el rechazo, o el miedo hacia la matemática?

Para la dimensión interaccional Velásquez (2014) propone los siguientes interrogantes: ¿el uso de los diferentes recursos y argumentos permiten captar el interés y la atención de los estudiantes?, ¿permite que los estudiantes discutan, argumenten y confronten las soluciones a las tareas?, ¿hace una presentación clara de los conceptos, enfatizando en los aspectos relevantes?, ¿logra captar la atención y participación de los estudiantes?, ¿resuelve las preguntas y conflictos cognitivos de los estudiantes?, ¿durante la clase involucra a todos

los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas?, ¿los conceptos, procedimientos y situaciones planteadas enfatizan en las nociones claves del tema?.

Lo abordado sobre idoneidad didáctica, da cuenta de cómo las dimensiones afectiva e interaccional son claves para que el docente logre el desarrollo de conocimientos matemáticos en el aula, donde los intereses, las motivaciones, el diálogo y la comunicación son incidentes en la adquisición de una nueva significación matemática de los estudiantes.

Aspectos como los intereses y las motivaciones son abordados desde la didáctica de la matemática y en áreas como la psicología; en esta última tomadas como productos de reacciones automáticas que el cuerpo experimenta ante un determinado estímulo, resultando de ellas las emociones, que luego derivan en sentimientos más prolongados en el tiempo; se asumen pues tres sistemas de respuestas que se modifican con la aparición de un evento emocional: el cognitivo que se refiere a todas las respuestas mentales (pensamientos, imágenes, procesos atencionales y de memoria); el fisiológico que se enfoca en los cambios a nivel corporal (frecuencia cardíaca, respiratoria, tensión muscular, expresiones faciales, la voz...); y en lo conductual que se enmarca en todas las acciones, a la posición que se establece frente al otro o al entorno, el tratar de acercarse o alejarse de ciertas personas, objetos, acciones o ideas.

Desde la teoría, son muchas las que pretenden explicar o entender el fenómeno de la emoción; entre ellas está la teoría de la sensación que se pregunta por cómo se experimenta la emoción, haciendo énfasis en el tratamiento mental del fenómeno; buscan un enfoque conceptual, donde Hume (2008) divide los contenidos mentales en impresiones de sensación y reflexión, ideas e impresiones mostrando que las emociones no son algo que percibamos a través de los sentidos, sino que son un tipo de impresión a las que clasifica en simples (originales) y secundarias; leves y violentas (directas e indirectas).

Otra teoría es la fisiológica que se pregunta por la cuestión física, proponiendo que la emoción se debe meramente a cambios físicos; James (1991) considera que la emoción es el sentir de los cambios corporales que se siguen de una percepción que los genera desde un

orden causal; es decir, que son causadas por una reacción del cuerpo ante una situación determinada que puede ser fisiológico o neuronal.

Para las teorías evolutivas, las emociones son, en general, fenómenos o expresiones del comportamiento público, se basan en explicaciones que apuntan a adaptaciones corporales; intentan fundamentar las emociones como estados mentales que sirven como medios de supervivencia, que son producto de muchas adaptaciones evolutivas sufridas a lo largo de la historia. Hernández (2009), desde los planteamientos de Charles Darwin, asume las emociones como comportamientos fuertemente influidos por la selección natural, que en algún eslabón de la cadena evolutiva eran comportamientos asociados con la conservación de la vida tanto del organismo como de la especie a la que pertenece.

En un intento por explicar las emociones, Damasio (2001) reformula los principios de las teorías fisiológicas y evolutivas y afirma que «lo más interesante es cómo se han conectado las emociones con ideas, valores, principios y juicios complejos que sólo experimentan los humanos» (p. 45), por ello construye su teoría bajo los principios evolucionista, fisiológicos y una noción de organismo que contempla mente, cerebro y cuerpo como un conjunto y no como características aisladas e independientes del ser humano.

Las teorías cognitivas definen las emociones como formas de cognición que refieren contenidos fundamentalmente mentales que deben ser analizadas desde lo racional así hallan alteraciones físicas; que están ligadas con valores, ya sean éticos, morales, estéticos o religiosos; y hacen un notable énfasis en la necesidad de algún tipo de pensamiento para la existencia de las emociones. Durante el trasegar y evolución de los postulados cognitivos se ha hablado del papel de las apreciaciones o percepciones que se tienen de los objetos en términos de juicios (Arnold, 1960), del cómo se desempeñan los pensamientos en la formación de las emociones (Gordon, 1969); y de las perspectivas y concepciones como constituyentes de las emociones (Solomon, 2004).

Buscando profundizar en lo evolutivo y cognitivo, surgen las teorías de construcción social, que dentro de un enfoque constructivista ven las emociones como mecanismos útiles

para la vida y que a su vez cuentan con contenidos cognitivos; consideran que la emoción «es un rol socialmente transitorio, (un síndrome socialmente constituido) que incluye una apreciación de la situación por el individuo y que es interpretada como una pasión más que como una acción» (Cornelius, 1996, p. 152). En cuanto al síndrome que delimita las emociones, Hernández lo plantea, como una serie de eventos que ocurren juntos y de forma sistemática; compuestos de experiencias subjetivas, reacciones expresivas, respuestas psicológicas y reacciones de comportamientos, que obedecen a reglas construidas por una sociedad de individuos que las regulan por medio de la demarcación de lo que es aceptable en cuanto al sentir y el expresar de acuerdo a prioridades, convenios, órdenes y parámetros sociales supeditados a juicios morales (2009).

Ahora bien, la existencia de la mente, la razón, la inteligencia y del lenguaje dependen de la existencia de un cerebro y rutas neuronales, que a su vez se deben a un largo historial de procesos adaptativos, que junto al aspecto social determinan ampliamente el papel de las emociones en los seres humanos. Las emociones tienen que ver con nuestra relación con el otro, y con la forma en que se da esta relación; son un implicarse con el mundo, con el otro; comprometerse en un mundo intermental (Hernández, 2009).

Existen muchos otros autores que buscan explicar el concepto de emoción. Uno de ellos es McLeod (1992) quien las define como respuestas afectivas caracterizadas por la activación del Sistema Nervioso Autónomo ante la interrupción y discrepancias entre las expectativas, pensamientos, del sujeto y lo que este experimenta. Mandler (1984) las asume como experiencias que requieren de una actividad cognitiva, de carácter evaluativo que permite analizar el significado de la situación (appraisal); y una percepción de activación fisiológica responsable de su intensidad (arousal). Para Weiner (1988) las emociones se generan según el tipo de atribución de causalidad que el sujeto realice sobre los resultados de una acción (suponer que se conoce las causas que han provocado un resultado). Y para Gómez (2017), las emociones son respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo, motivacional y experiencial que «surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significados

positiva o negativa para el individuo» (p. 25), son respuestas complejas organizadas y vinculadas al contexto social.

Teniendo establecidas algunas concepciones de emoción, y retomando la intencionalidad de esta investigación en cuanto al papel de las emociones en el aprendizaje de la matemática, se analizará la relación entre aprendizaje y emociones; para ello es necesario iniciar con algunas aproximaciones al concepto de aprendizaje.

Una de las primeras aproximaciones de las que se hablará, es la que plantea el aprendizaje como un proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

Para la neurociencia, el proceso de aprendizaje de un sujeto lo abre la emoción, ya que es la encargada de despertar la curiosidad, el interés y por tanto el foco de la atención, sea de forma positiva (placer) o negativa (peligro).

Para autores como McLeod (1989) el proceso del aprendizaje estaría compuesto por un extenso rango de sentimientos, diferentes de la pura cognición, que incluye como componentes básicos las actitudes, creencias y emociones, integrando además los valores, el comportamiento moral y ético, el desarrollo personal, los sentimientos, el desarrollo social, la motivación y la atribución.

Bruner (1960) considera que el aprendizaje involucra simultáneamente los procesos de adquisición, transformación y evaluación de información; y para lograrlo se debe tener en cuenta la predisposición del individuo hacia el aprendizaje. Lo que de una u otra manera está relacionado con el carácter emocional con que se asume el aprendizaje mismo, ya que requiere de una acumulación de experiencias que son interpretadas y comprendidas desde lo que la persona es y siente. Por consiguiente las emociones son determinantes para facilitar u obstaculizar el aprendizaje; de ahí que este sea un producto cultural que se moviliza entre lo racional, ligado a la cognición y lo emocional, ligado a los sentimientos (Casassus, 2006).

De acuerdo con estos postulados, el aprendizaje se ve entorpecido cuando no se alcanza una adecuada capacidad de captar y centrar la atención; cuando la información no tiene un sentido, un objetivo, una intención. Así que en la relación entre aprendizaje y emoción, se puede decir entonces que el cerebro, por naturaleza, puede seleccionar del mundo exterior, aquellos estímulos que son necesarios para vivir, y por lo tanto los recordará con facilidad, y los aprenderá. Y también captará aquello que estén vinculado a conocimientos anteriores; lo que se comprende con facilidad, genera impresión, la última información que se memoriza, lo que se ejercita con frecuencia y aquello que se practica con significado; mientras que olvidará rápidamente aquello que no es significativo, que no capta la atención, o no se comprende fácilmente, aquello que se memorizó hace mucho tiempo y no se ejercita con frecuencia.

Por tanto, las emociones están estrechamente relacionadas con el aprendizaje por afectar la motivación: mientras alguien experimente emociones positivas su motivación será mayor, mientras que por el contrario, cuando las emociones experimentadas sean negativas, la motivación disminuirá y por tanto el aprendizaje podría resultar más difícil de llevar a cabo.

Gómez (2005) agrega que el fracaso escolar de los estudiantes no siempre se corresponde con su desarrollo cognitivo, indicando que las emociones juegan un papel facilitador, o debilitador, del aprendizaje de la matemática. En este sentido manifiesta que cuando un estudiante la aprende «recibe continuos estímulos asociados con la Matemática...que le generan cierta tensión [y] ante ellos reacciona emocionalmente» (p.26). Tales reacciones están condicionadas por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de la matemática, estas pueden ser automatizadas; posteriormente solidificadas en actitudes o emociones que intervienen en dichas creencias y contribuyen con su formación. También declara que los afectos hacia esta área se constituyen en un sistema que regula la estructura del conocimiento matemático de los estudiantes, logrando que algunos muestren mayor adicción y gusto que otros no más inteligentes que ellos.

Esta misma autora plantea otras consideraciones de interés que permiten mencionar varias conexiones, como la afectación de los comportamientos y las acciones de los estudiantes en clase de matemática por las creencias de sus docentes, de sus compañeros, de sus padres o representantes y por las de otros actores de la comunidad que lo circunda.

De ahí que la significación apática como la ausencia de motivación requiera la búsqueda de nuevas metodologías en el aula, que generen emociones diversas que condicionen la imagen que tienen los alumnos de la matemática, y por lo tanto influyan en el desarrollo de sus actitudes, en la medida que las emociones son respuestas afectivas fuertes que no son solo automáticas o consecuencia de activaciones fisiológicas, sino que serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación (Gomez, 2017).

Dichas interpretaciones parten de las creencias con las que el estudiante establece su contexto personal, desde lo cognitivo y afectivo, con el cual se desenvuelve e interactúa, para dar una significación a lo que se hace y comprender los procesos matemáticos de la clase; estas creencias pueden llevar a interrumpir o bloquear el proceso del aprendizaje por medio de reacciones emocionales.

Para comprender las relaciones afectivas de los estudiantes con la matemática no basta con observar y conocer los cambios de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de problemas matemático y detectar procesos cognitivos asociados con emociones positivas o negativas; es necesario establecer relaciones significativas entre cognición y afecto, comprender la dimensión afectiva del estudiante, contextualizar las reacciones emocionales en la realidad social que las produce y centrarse en los procesos de valoración (Gómez, 2005).

## **7.2 Del crepúsculo a la aurora: de la experiencia estética a una nueva significación de la matemática**

*La tabla de multiplicar está inscrita en los pétalos de las flores  
y en las nerviaciones de las hojas;  
sin saberlo, las mariposas la transportan en sus alas.*

*(Tagore, 1913)*

Para mejorar la significación que tienen los estudiantes de la matemática, la escuela debe ser un espacio transformador de experiencias a partir de la provocación; para ello, se propone abordar la literatura de tal forma que les posibilite experiencias estéticas desde las emociones, los sentimientos, la reflexión y la subjetividad, brindando otras miradas, de ese mundo matemático.

Durante el proceso de lectura entran en juego aspectos cognoscitivos y lingüísticos, entre ellos la comprensión. Respecto a esto, la corriente psicolingüística establece relaciones entre lenguaje y pensamiento. Autores como Godman (1982), plantean la lectura como medio que enriquece la capacidad cognoscitiva y la prepara para nuevas adquisiciones, afirmando que nada de lo que hacen los lectores es accidental, sino que todo es el resultado de su interacción con el texto; es decir, el sentido del texto no está solo en las palabras u oraciones que componen el mensaje escrito, se conforma en la mente del autor y del lector cuando éste reconstruye el texto en forma significativa.

La literatura pensada como una experiencia estética es una posibilidad para dar una nueva significación a la matemática, ya que además de generar disfrute, permite la comprensión, al hacer uso de estrategias cognitivas de lectura como el muestreo (selección cognitiva de palabras e ideas significativas para construir significados), la predicción (anticipar los contenidos de un texto), la inferencia (deducir y concluir componentes implícitos), la verificación y la autocorrección (Goodman, 1982).

En esta línea de ideas, Jauss (1986) se preocupó por entender cómo los lectores vivían el texto literario; en su teoría sobre la estética de la recepción analiza cómo el lector, desde su experiencia, construye la estética del texto y disfruta de él. En esta medida, Jauss se basa en la experiencia y conocimientos de este; además tiene en cuenta el aspecto histórico, político y cultural en el que se desarrolla la obra. Esto fundamenta la intención que se tiene de permitirle al estudiante reflexionar y comprender aspectos matemáticos desde el disfrute compartido de un texto, aproximarlos a ellos, permitirle reconstruirlos y darles significado,

donde disfrute de su estética a partir de la experiencia vivencial y que pueda comprender las diferentes miradas de un mismo suceso.

Entendiendo la literatura, en palabras de Jauss (1986), como las relaciones circulares entre autor, texto y lector, es importante reconocer su definición de texto como un conjunto de signos, una estructura de lenguaje que produce significación, donde el lector es quien renueva el texto de manera activa y evita que se quede en letra muerta. Y es esto lo que ocurre con muchas clases de matemática, donde el estudiante no encuentra ese gusto, ese placer, ese acercamiento al texto que le permita dinamizarlo y darle significado.

Jauss (1986) muestra, además, tres categorías básicas de la experiencia estética, que son: *poiesis* (productiva) se refiere al placer producido por la obra hecha por uno mismo, involucra al autor, aunque el receptor puede ser creador cuando la reconstruye; *aisthesis* (receptiva), la cual remite al placer de reconocimiento sensorial, corresponde al receptor, es el placer estético del ver reconociendo y del reconocer viendo; *catarsis* (comunicativa), es aquel placer de las emociones propias, provocadas por la retórica o la poesía, por la que un receptor se ve transformado y transforma los horizontes de expectativas de los que participa. Con respecto a estas tres categorías, se espera que el contacto del estudiante con la literatura le permita reconstruir y ampliar su percepción del mundo de los números más allá de operaciones y la solución de problemas a la luz de un mundo de sensibilidades, donde las emociones tienen un importante lugar, ya que gracias a ellas, la interacción con el texto no será forzada y por tanto su interpretación no estará basada en un canon académico.

Estos planteamientos están en la misma línea con los expuestos por Farina (2006) al plantear que la experiencia estética pasa en tanto ocurra algo, un choque de sensaciones que haga perder el eje de equilibrio del cuerpo; es decir que se pase de una experiencia, donde pocas cosas pasen, a una verdadera experiencia en la cual al cuerpo le pasen cosas (Larrosa, 2007).

Por otro lado, se encuentra Rosenblat (2002), con su libro «La literatura como exploración», en el cual define la lectura como una experiencia irrepetible, extraordinaria, un

acontecimiento único e individual que se inscribe en la mente y en las emociones del lector; cuando esto ocurre, la experiencia es duradera, el concepto, conocimiento o aprendizaje que se quiere transmitir por medio de esa lectura perdurará; por ello se pretende acercar a los estudiantes a un mundo matemático desde la sensibilidad, desde el proceso «transaccional» del que habla Rosenblat, referido a la relación entre el lector, el texto y el contexto, donde convergen las experiencias afectivas, vivenciales, lo cognitivo, lo referencial y lo cultural. De esta manera el lector interpreta, construye significados y se apropia de la obra a través de operaciones mentales que activan diferentes líneas del pensamiento.

Ahora, el llevar literatura al aula, desde la experiencia estética, es asumir la intertextualidad como ruta de lectura, ya que permite dialogar entre diversos tipos de textos, evocar otros discursos, otras obras, propiciando el desarrollo de competencias necesarias para la comprensión y la interpretación; al mismo tiempo, permite a los niños construir diversos significados al relacionar un texto con otros y, a su vez, con su experiencia.

Kristeva (1981), basada en la teoría sobre el dialogismo de Mijail Bajtin, plantea la intertextualidad partiendo de la noción de que el texto siempre está en relación con otros, «todo texto se construye como un mosaico de citas, todo texto es absorción y transformación de otro texto» (p.54). La absorción es el medio por el cual las personas aprenden y se desarrollan dentro de una cultura, junto a lo recibido de esta y las propias experiencias, dan lugar a nuevos aprendizajes. La transformación, es el componente dinámico, permite a los individuos desarrollarse históricamente y posibilita que los aprendizajes se potencien en nuevas adaptaciones a situaciones o contextos y creaciones.

Hasta el momento se ha enfatizado en la necesidad de permitir que el niño entienda y dé sentido propio a lo leído. Llevarlo a introducirse en el texto y extraer el significado que se encuentra allí, para que se apropie de él y lo reconstruya desde su sentir, para lo cual la literatura, desde la dimensión estética, permite la creación de mundos infinitos llenos de posibilidades para el niño, ya que le permite asumir la lectura como una aventura mágica e irrepetible, disfrutar y gozar con los textos, incrementar su vocabulario y desarrollar la expresión oral. Con ello se le da la posibilidad de conocer múltiples significados y, a partir

de ellos, expresar su forma de ver y sentir el mundo, olvidando por momentos que está aprendiendo matemática.

### **7.3 Bogando hacia la bórea: La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo**

*Un matemático que no es en algún sentido un poeta  
no será nunca un matemático completo.*

*(Karl Weierstrass)*

El aprendizaje no solo ocurre en el aula ni obedece a lo que proporciona el texto, su significación dependerá del grado de interacción que se le suministre al estudiante para convertirlo en experiencias estéticas que transiten de la teoría a la práctica; máxime si se habla de una nueva significación de la matemática.

Para lograr esas interacciones dentro del marco de este proyecto, se busca llevar al aula la literatura por medio de tertulias matemáticas. Para ello se hace necesario abarcar el concepto de tertulia como una forma de sociabilidad escolar.

Tal y como lo ha definido la sociología, la tertulia constituye un espacio de sociabilidad que puede ser público o privado. Su origen se sitúa en el siglo XVIII, con la consolidación de la sociedad burguesa en el entorno europeo. En ese entonces las clases privilegiadas crearon formas de asociación alrededor de propósitos relacionados con la política, la ciencia y las artes (Augullon, 2009). Sin embargo, estas sociabilidades a lo largo del siglo XIX, dieron paso a la diversificación de espacios como la tertulia, entendida como momento de encuentro y de intercambio de ideas; de ser un espacio para el divertimento, el ocio y la erudición, la tertulia pasó a cumplir otro tipo de funciones en las sociedades. Una de esas funciones estuvo vinculada a la difusión de ideas, a la instrucción y, por lo tanto, a los procesos de aprendizaje.

Ahora bien, en el campo de la educación son los enfoques de carácter sociocultural los que a lo largo del siglo XX vieron en los grupos, en las asociaciones, en los equipos,

espacios para la construcción del aprendizaje; la escuela, por tanto, se constituye en el espacio más importante para las formas de socialización. En este sentido, la tertulia matemática se asume como un espacio de sociabilidad escolar, de construcción del aprendizaje, de conversación amigable que favorece la charla compartida, abierta y desahogada, en torno a componentes y competencias matemáticas, un espacio donde todas las opiniones son importantes, y todo el grupo se enriquece de las diferentes impresiones y aportaciones basadas en valores democráticos e igualitarios. Lo anterior implica la capacidad de escuchar, expresar ideas coherentes y adecuadas al contexto, argumentar, explicar y ejercer las inteligencias.

Por tanto, emplear literatura haciendo uso de las tertulias aporta un elemento diferenciador, ya que a través del diálogo las personas intercambian ideas, aprenden conjuntamente y producen conocimiento; encontrando y creando nuevos significados que transforman el lenguaje y el contenido de sus vidas, pues como dice Valls, Soler y Flecha (2008), el posibilitar el diálogo durante la lectura, como proceso intersubjetivo, permite profundizar en sus interpretaciones, reflexionar críticamente sobre ella y el contexto, e intensificar su comprensión a través de la interacción con otros agentes.

En esta medida, la teoría de la acción comunicativa de Habermas (1987) parte del hecho de que todas las personas tenemos capacidad de lenguaje y acción, por lo que somos capaces de argumentar, expresar ideas, pensamientos, comunicarnos, llegar a entendimientos y realizar acciones a partir de ellos. Es por esto que el desarrollo de tertulias matemáticas es el factor detonante para una nueva significación matemática.

Al respecto, Flecha (2008) refuerza el concepto de tertulia enfatizando en su evolución al pasar de ser un medio para la educación de personas adultas, en procesos de pos-alfabetización, como una experiencia cultural y educativa no formal, a formalizarse, con el paso del tiempo, y expandirse entre los alumnos de las escuelas primarias y secundarias; consolidando cada vez más su nivel de lectura y escritura, adquiriendo un mayor vocabulario y aumentando constantemente sus competencias básicas.

Para el caso de este proyecto las tertulias matemáticas hacen uso del diálogo, la interacción y el juego igualitario, y establecen que todas las opiniones serán respetadas por igual. La finalidad no es que una opinión se imponga o se considere como válida por encima de las otras, sino que todas las personas se sientan capaces de aprender y de aportar conocimientos, convirtiéndose en creadoras de cultura. La importancia está en los argumentos que se aportan, y no en la posición de poder de quien los formula, así como en la intención de llegar a un entendimiento. Fruto del diálogo igualitario y del debate, se aumenta la motivación y curiosidad por aprender los contenidos matemáticos, potenciando que se investigue sobre todo aquello que se desea aprender y, una vez investigado, compartirlo colectivizando el conocimiento y, por lo tanto, multiplicándolo (Flecha, 2008).

En esta misma línea las tertulias encuentran sustento en Freire (1970) cuando afirma que la lectura no se abre solo al texto y a las personas participantes.

Leer no consiste solamente en descodificar la palabra o el lenguaje escrito; antes bien es un acto precedido por (y entrelazado con) el conocimiento de la realidad. El lenguaje y la realidad están interconectados dinámicamente. La comprensión que se alcanza a través de la lectura crítica de un texto implica percibir la relación que existe entre el texto y el contexto (p. 51).

El desarrollar tertulias matemáticas alrededor de esta relación permite oír y escuchar a todos los estudiantes por igual contribuyendo a la transformación, enriquecimiento y mejora de los resultados porque se minimiza el miedo al error, a enfrentar lo difícil desde la colaboración mutua; el abordar estas tertulias busca dar nuevos contextos que acerquen de una manera más amena al estudiante con la academia, aprovechando que en la vida cotidiana se tiende a resolver gran cantidad de problemas por medio de las habilidades comunicativas.

En cuanto al principio de la transformación, Vygotsky (1987), en su teoría del desarrollo y del aprendizaje tiene dos elementos centrales. Por una parte, destaca que el desarrollo cognitivo siempre está vinculado al contexto socio-cultural e histórico y señala que para favorecer el desarrollo cognitivo, hay que intervenir en el contexto y transformarlo;

además apunta a que la interacción social es la clave para esa transformación. Y precisamente las tertulias matemáticas son el medio con el cual se pretende intervenir y transformar el contexto de las clases de matemática para llegar a una nueva significación, ya que al proporcionar los recursos necesarios para crear zonas de desarrollo próximo, en términos de interacciones sociales y de herramientas, se alcanzan niveles superiores de desarrollo cognitivo.

Por tanto, las tertulias matemáticas brindan las condiciones para un aprendizaje a través de la interacción comunicativa, por medio de un diálogo que es igualitario, que reconoce la inteligencia cultural en todas las personas, que se orienta a la transformación, que prioriza la dimensión instrumental al mismo tiempo que la solidaridad, que crea sentido y que parte de la igualdad de diferencias, se logra aprender de forma más adecuada a las exigencias de la actual sociedad de la información, y por siguiente alcanzar esa nueva significación matemática.

Las tertulias matemáticas como una mediación estética también encuentran sustento en los lineamientos curriculares de matemática (MEN 1998) cuando plantean que «es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista» (p.19). Aspectos que van a aportar al cambio de una concepción apática, estática y rígida de la matemática a una significativa desde la interacción con el contexto que le posibilite experiencia estética, y le dé un nuevo sentido al brindarle las condiciones para un aprendizaje a través de la interacción comunicativa por medio de un diálogo.

Así que estas tertulias son medios suscitadores de experiencia estética, ya que se convierten en una experiencia didáctica nueva aportándole ese toque polifacético que hace mirar la matemática desde su lado accesible, dinámico y atrayente, la cual toma fuerza cuando los lineamientos definen el contexto como:

... los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende. Variables como las condiciones sociales y culturales tanto locales como

internacionales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias, así como las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias didácticas (MEN, 1998, pág. 19).

Entonces la invitación ministerial respecto a la generación de ambientes de aprendizaje para la formación de estudiantes competentes, la reflexión respecto a la invitación actual de la didáctica de la matemática, y la fuerza que toman los postulados que dan valor a las emociones en la matemática serán elementos inmersos en nuevos actos de organización, significación y estructuración, que permita ver esta área de forma atractiva y agradable lejana de miedos y angustias, «Las matemáticas tienen muchas facetas y son posibles muchos caminos de enseñanza» (Mark, 1997, p. 182).

Además, para que el estudiante aprecie con gusto la matemática deberá vivir una experiencia que estimule sus emociones; estas son generadoras o debilitadoras del aprendizaje, por tanto juegan un papel significativo. Respecto a esto, Gómez (2005) refiere la alfabetización emocional que engloba habilidades tales como el control de los impulsos y fobias en relación con la asignatura, control que permite desarrollar la necesaria atención para que se logre el aprendizaje, la autoconciencia, la motivación, el entusiasmo, la perseverancia, la empatía y la agilidad mental.

Esto nos conduce a la necesaria significación de la matemática, aquella que el estudiante puede establecer con procesos de conexión y afecto suscitados por experiencias sensibles y estéticas, que lo aproximen al saber, incorporadas a través de sus emociones. De forma general, la nueva significación de la matemática escolar presupone reconocerla como campo de saber e identificar los significados matemáticos asociados a ella según el escenario, el contexto y el nivel educativo donde se ubique; de otro lado, significar un concepto matemático escolar, en particular, se asocia al uso del conocimiento de los grupos humanos en una situación específica (Montiel, 2010).

Será entonces la propuesta de tertulias matemáticas la que consolide con firmeza la intención de explorar un escenario escolar en el que la concepción de la matemática tenga un

nuevo sentido para los estudiantes, suscitando objetividad; pero también subjetividad propia del deseo, del placer, del interés, de procesos mediatizados por el cuerpo, el lenguaje y la experiencia estética.

## 8. TRAZANDO EL RUMBO

La estructura del diseño metodológico se esquematiza en la imagen 5.

Imagen 5: Trazando el rumbo



### 8.1 Carta de navegación

Esta investigación se enmarca en la investigación cualitativa y se enfoca en investigación acción educativa. Gracias a su papel descriptivo, la investigación cualitativa, permite hacer un análisis detallado del contexto, teniendo en cuenta los aportes y conductas observables de las personas involucradas. A través de la recolección de datos se obtiene una profunda comprensión del proceso, de esas causas que están llevando a los estudiantes hacia la apatía matemática y posibilita trazar una ruta de intervención para la transformación de esa realidad; pues como afirma Mejía (2004) «La investigación cualitativa aborda el mundo subjetivo: la estructura de motivaciones, valores, sentimientos, y pensamientos de las personas en su conducta social» (p. 280).

Al hablar de intervención para transformar se hace alusión al enfoque de investigación acción educativa, ya que a partir de la observación constata el análisis de cada situación relacionada con la percepción, la concepción y las emociones de los estudiantes, las experiencias en el aula y los rastreos teóricos permiten ir en busca de una interpretación de esa realidad y por consiguiente en su transformación. En palabras de Mejía (2004) es cuando la población participa activamente con el investigador en el análisis de la realidad y en las acciones concretas que buscan transformarla, es la que permite a los actores centrarse en sus intenciones y en las motivaciones que lo movilizan al logro de las metas comunes pero involucrando su ser.

En este sentido, Restrepo (2004) aclara que el término transformación hace alusión a la práctica y a su mejoramiento continuo, a las actitudes, posturas y comportamientos, y no al contexto inmediato ni a las estructuras políticas y sociales del contorno; para ello, este autor plantea tres fases: deconstrucción, reconstrucción y evaluación, las cuales se describen a continuación.

La fase de deconstrucción se inicia con las apreciaciones indirectas de las observaciones en aula realizadas en el grado 5°B desde el programa PTA que permitieron reflexionar en torno al quehacer pedagógico, a las teorías que presiden dicho actuar y a su relación con lo manifestado por los estudiantes (Restrepo, 2004) Esto permite delimitar el problema de investigación y por lo tanto crea la necesidad de precisar información respecto a las concepciones, percepciones y emociones de los estudiantes frente a la matemática. Por ello, se opta por el diseño de una entrevista semiestructurada que, según Sampieri, Fernández y Baptista (2010), permite indagar sobre experiencias, opiniones, valores y creencias, emociones, sentimientos, hechos, historias de vida, percepciones, atribuciones, entre otros; además, posibilita la introducción de preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados, es decir, «no todas las preguntas están predeterminadas» (p. 460). Al ser preguntas abiertas y neutrales, pretenden obtener perspectivas, experiencias y opiniones detalladas de los participantes en su propio lenguaje; lo que permite realizar diagnósticos, identificar problemáticas, trazar objetivos, caracterizar el contexto, reconocer limitaciones, expectativas y oportunidades (Restrepo, 2004).

Para el caso de la reconstrucción se busca una práctica alternativa más efectiva (Restrepo, 2004), por medio del diseño de actividades de intervención, que propenden por la innovación y transformación de las prácticas de aula. Para este caso, con las tertulias matemáticas se pretende trascender en el mejoramiento de la significación que tienen los estudiantes sobre la matemática desde la experiencia estética. En este sentido se realizaron tres tertulias matemáticas enfocadas al pensamiento variacional, numérico y métrico espacial. Cada una dividida en tres momentos que responden a una adaptación de las fases de clases que corresponden a una exploración (saberes previos, motivación, acercamiento al tema), estructuración (conceptualización y ejercitación) y transferencia (práctica, valoración y cierre) (MEN, 2017). Estos tres momentos están permeados constantemente por el diálogo como elemento fundamental de una tertulia, con el que se busca aprender y disfrutar de la matemática, en torno a una obra literaria.

Finalmente en la evaluación, como valoración de la transformación desde la sistematización de la información obtenida, su análisis, su retroalimentación y validación (Restrepo, 2004), se desarrolla una tertulia con el objetivo de evidenciar la significación matemática desde la experiencia estética alcanzada por los estudiantes al emplear la literatura como medio.

En cuanto al enfoque metodológico, para generar un cambio a partir de la participación, y articulando el sentido que tiene la relación del sujeto y el objeto, se opta por la investigación acción educativa buscando dar respuesta a la pregunta que surge del planteamiento del problema y, como lo afirma Cifuentes (2011), «conocer para cuestionar, relativizar y transformar formas imperantes de la sociedad y proponer alternativas para su cambio y mejoramiento» (p.32).

Para el análisis de la información se usa el método análisis síntesis por permitir reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito, el cual, según Latorre y colaboradores (1996), se debe dar de manera cíclica durante todo el proceso,

de tal forma que provea explicaciones sobre el fenómeno estudiado mediante la selección, categorización, comparación, síntesis e interpretación sistemática de la información.

El contexto en el cual se desarrolla este proceso investigativo es la Institución Educativa Julio César García de la ciudad de Medellín, específicamente con los estudiantes del grado 5°B, delimitando una herramienta que permitiera plasmar ese sentir de los estudiantes y corroborar la pertinencia del problema de investigación. Por tanto se diseña y aplica una entrevista semiestructurada para recoger datos más precisos a 42 estudiantes, de los cuales se selecciona una muestra de 15 estudiantes, quienes dejaron entrever en los resultados de la entrevista una concepción apática hacia matemática, respaldados por Sampieri, Fernández y Baptista (2010),

En los estudios cualitativos el tamaño de la muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia. Lo que se busca en la indagación cualitativa es profundidad. Nos conciernen casos (participantes, personas, organizaciones, eventos, animales, hechos, etc.) que nos ayuden a entender el fenómeno de estudio ya responder a las preguntas de investigación (p. 394).

Posterior a la entrevista, los estudiantes participaron de cuatro tertulias matemáticas donde se posibilitaron diversas experiencias estéticas a través de la literatura con el objetivo de suscitar emociones que provocaran cargas significativas positivas (Gómez, 2012) y por consiguiente permitir un fortalecimiento cognitivo en algunos componentes y competencias matemáticas.

Las tertulias matemáticas se realizaron en la biblioteca de la institución, un lugar tranquilo y ameno que favoreció el diálogo, y de acuerdo con Flecha (1997) posibilitó construir conocimiento compartido, reforzar una lectura crítica, mejorar habilidades cognitivas, incrementar las competencias comunicativas, tanto en el respeto a los turnos de palabras y a las opiniones de las demás personas, como en la expresión de las propias reflexiones y argumentos.

Esta estrategia fue diseñada para acercar a los estudiantes a la matemática, cuya intención se centró en suscitar emociones desde experiencias estéticas generadas por la literatura usando el diálogo; por lo tanto, en esta investigación, las tertulias matemáticas fueron tomadas como conversaciones amigables, compartidas, abiertas y desahogadas en torno a componentes y competencias matemáticas; un espacio donde todas las opiniones son importantes y el grupo se enriquece de las diferentes impresiones y aportaciones basadas en valores democráticos e igualitarios.

Las tertulias matemáticas fueron compiladas en guías. Las tres primeras se fundamentan en los referentes curriculares y referentes de actualización curricular planteados desde el MEN, quien define los primeros como aquellos documentos legales que reglamentan los aspectos obligatorios que se deben abordar en cada una de las áreas, siendo ellos los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia (MEN, 1998). Para el caso del segundo grupo, el Ministerio los considera como documentos que amplían los conceptos abordados en los referentes curriculares; con el objetivo de especificar y puntualizar algunos de sus aspectos, siendo actualizados o modificados por los maestros de manera aunada, con la verificación de su aplicabilidad en aula. En el diseño de las tertulias matemáticas se emplearon los Derechos Básicos de Aprendizajes (MEN, 2016) y las Matrices de Referencia (MEN, 2006).

De acuerdo al rastreo teórico de esta investigación, en lo referido a la unión de la cognición con lo afectivo, se construyen para la cuarta y última tertulia unos indicadores para describir las transformaciones en la significación matemática de los estudiantes, después de un proceso de reflexión en torno al papel de las emociones en la educación matemática; al respecto, Gómez (2012) expresa que «las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza de las matemáticas, y en algunas de ellas están fuertemente arraigadas en el sujeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción» (p. 21).

A partir de lo planteado y teniendo claro el objetivo de cada tertulia, en la tabla 1 se presentan como referentes curriculares establecidos los Estándares Básicos de Competencia (EBC) y como referentes de actualización curricular los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y la Matriz de Referencia (MR) del Instituto Colombiano para el Fomento de la

Educación Superior (ICFES); ambos casos para el grado quinto de primaria en el área de matemática (MEN, 2016, 2006).

**Tabla 1: Referentes curriculares asociados a las guías de las tertulias matemáticas**

Guía N°1	Objetivo	Referentes curriculares asociados
Arrecifes de palabras	Comprender el uso de la función factorial <sup>1</sup> en la determinación de permutaciones sin iteraciones <sup>2</sup> desde el análisis de diferentes formas representativas.	<p><b>EBC</b> (Pensamiento aleatorio y sistemas de datos): Interpreto información presentada en tablas y gráficas. Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.</p> <p><b>DBA</b> (N°10): Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de líneas, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.</p> <p><b>MR</b> (Razonamiento Aleatorio): Establecer mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio.</p>
Estrellas en la mar estrellas en el cielo	Reconocer las características de los sólidos geométricos y nombrarlos de acuerdo con algunas de estas.	<p><b>EBC</b> (Pensamiento espacial y sistemas de datos): Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones.</p> <p><b>DBA</b> (N°6): Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.</p> <p><b>MR</b> (Razonamiento espacial métrico): Construir y descomponer figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas.</p>
El cofre fraccionario	Reconocer algunos significados de la fracción e identificar diferentes formas de representaciones.	<p><b>EBC</b> (Pensamiento numérico y sistemas numéricos): Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.</p> <p><b>DBA</b> (N°1): Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos que involucren operaciones de potenciación</p> <p><b>MR</b> (Resolución numérico variacional): Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.</p>
Brisa de emociones	Consolidar la nueva significación matemática desde las concepciones, percepciones y emociones de los estudiantes del grado quinto.	<p><b>Indicador Perceptual:</b> Reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida al potenciar su aprendizaje desde las emociones.</p> <p><b>Indicador emocional:</b> Manifiesta asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos y la usa en contexto.</p> <p><b>Indicador conceptual:</b> Demuestra apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos.</p>

<sup>1</sup>Función factorial: se representa con un signo de exclamación “!” detrás de un número. Esta exclamación quiere decir que hay que multiplicar todos los números enteros positivos que hay entre ese número y el 1.

<sup>2</sup> Permutación sin iteraciones: se refiere a todas las combinaciones posibles pero sin repetir valores

Para la generación de experiencias estéticas que posibiliten un acercamiento al desarrollo de competencias matemáticas, en la primera tertulia se aborda un texto narrativo (cuento), en la segunda un texto lírico (poemas), en la tercera un texto dramático (guión teatral) y en la cuarta un texto expositivo (exposición de arte).

De acuerdo con la propuesta se invita a crear un ambiente que propicie la motivación, genere asombro y favorezca el desarrollo de procesos cognitivos. Se proyecta la ambientación como mediadora en la enseñanza y el aprendizaje, alineado en este caso con la metáfora de la navegación y con los aprendizajes abordados en cada tertulia; para ello, servirá de apoyo, en primer lugar, la fijación de un cartel tipo mural, con la figuración de un horizonte marítimo que contenga elementos propios de ese ambiente: cielo, mar, arena, peces, barco, brújula, faro, cofre (Ver imagen 6); en cada sesión se irá nutriendo con otros elementos creados por los estudiantes: arrecifes, monedas para el cofre del tesoro, estrellas de mar y estrella tetraédrica.

**Imagen 6: Diseño del mural**



En segundo lugar, se sugiere el inicio de cada encuentro con una canción o dinámica que dispongan al grupo para el desarrollo de las actividades, permitan proximidad, afectividad, confianza y reconocimiento grupal.

Posteriormente se ha de socializar la agenda de la tertulia y el objetivo, utilizando un lenguaje claro y comprensible para el estudiante, y se pactan las normas que guiarán el desarrollo de las actividades propuestas. De ser necesario el docente complementará enunciando aquellas que los estudiantes no expresen, y se exponen en un lugar visible para ser retomadas en los encuentros siguientes

Dentro de los procesos de «reconstrucción» y «evaluación» (Restrepo 2004), el desarrollo de cada tertulia matemática permitió la observación, transcripción y análisis de información compilada en medios magnéticos y no magnéticos como videos, audios, registros fotográficos, talleres escritos, sólidos construidos, fichas, entre otros, con el previo consentimiento firmado por los adultos legalmente responsables de los niños participantes (ver anexo 1); en estos registros se evidenciaron transformaciones en las significaciones de los estudiantes desde su desempeño, al apropiarse de la matemática, donde las emociones suscitadas por experiencias estéticas le dieron sentido.

## **8.2 ¡Tierra a la vista!**

Para la discusión de los resultados, los estudiantes fueron divididos en tres grupos de trabajo, siendo cada uno de ellos una unidad de análisis (en adelante denominados G1, G2, G3), seleccionada de forma cuidadosa e intencional (Martínez, 2011) para obtener información profunda y detallada sobre las nuevas significaciones adquiridas hacia la matemática. Para analizarlos se relacionaron con los tópicos centrales del marco teórico de la investigación en cuanto al cambio de percepción, concepción, emotividad y fortalecimiento cognitivo, relacionado con la matemática; datos obtenidos de los registros escritos y audiovisuales de cada unidad de análisis.

Para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿cómo lograr una nueva significación de la matemática en los estudiantes del grado quinto de la institución educativa Julio César García mediante experiencias estéticas?, se parte de una transcripción de la información obtenida de las unidades de análisis, para agrupar conceptos derivados de los datos, relacionados entre sí, y que representan el fenómeno estudiado, a las que Strauss y Corbin (2002) denomina categorías. Para el caso se determinan tres, cada una de ellas representando un concepto central usado en el proceso investigativo.

La primera categoría da cuenta de la significación de los estudiantes hacia la matemática, a partir del sentido que le dan desde sus percepciones y concepciones. La segunda categoría responde a la experiencia estética generada desde la literatura para suscitar emociones favorecedoras del aprendizaje. La última, está dirigida al diálogo como medio de fortalecimiento cognitivo; alude a la apropiación de los componentes y competencias matemáticas abordadas en cada tertulia.

Con el objetivo de describir las transformaciones suscitadas en cada encuentro con los estudiantes, a continuación se describen los datos obtenidos en cada herramienta utilizada.

El primer encuentro fue de carácter diagnóstico, se realizó a nivel individual en una entrevista semiestructurada por medio de un diálogo amigable con el que se buscó especificar las concepciones, percepciones y emociones que tenían los estudiantes hacia la matemática. Para esta entrevista se diseñaron diez preguntas abiertas que durante el proceso se fueron ampliando según las circunstancias particulares del diálogo con cada niño, y donde cada una apuntaba a un enfoque específico como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2: Preguntas y enfoques de la entrevista**

Pregunta	Enfoque
1. ¿Cuáles materias te parecen difíciles y cuáles fáciles? ¿Por qué?, ¿qué te gusta de esas materias?, ¿Que no te gusta?	Percepción
2. ¿Con que asociarías la palabra matemática? (pereza, alegría, descubrimiento, dificultad, magia, fastidio, inutilidad, aburrimiento).	Concepción
3. ¿Para qué crees que sirven las matemáticas? ¿Aprender qué? ¿Por qué?	Concepción

4.	¿Cómo te sientes en clase de matemática? ¿En ocasiones te ha parecido aburrida la clase de matemática?, ¿Por qué?, ¿Cómo es una clase de matemática?, ¿Qué hacen?	Emociones
5.	¿Cómo te sientes cuando debes resolver ejercicios matemáticos? (Tranquilidad, alegría, susto, vergüenza, rabia....).	Emociones
6.	¿Cómo te gustaría que fueran las clases de matemática? ¿Cómo te gustaría que fuera el profesor de matemática?	Percepción y emoción
7.	¿Te resulta fácil hacer tareas de matemática en casa?, ¿Por qué?	Percepción
8.	¿Cómo estudias matemática en casa? Lees el cuaderno, buscas en internet, buscas en un libro, haces ejercicios...	Percepción
9.	¿Qué recuerdas de las clases de matemática cuando estabas más pequeño (en tercero, segundo)? ¿Cómo recuerdas esas clases?, ¿Que hacían?, ¿Te aprendiste las tablas?, ¿Las recuerdas? ¿Cuánto es 7x8?	Percepción y emoción
10.	¿Conoces cuentos, poemas o adivinanzas con contenido matemático? ¿En clase de matemática has leído o te han leído cuentos o poemas de matemática?, ¿Quién los lee?, ¿Qué hacen con lo que leen?, ¿te gustan esas lecturas?, ¿Por qué?...	Percepción y emoción

Los diálogos sostenidos durante las entrevistas se registraron en audios que posteriormente fueron transcritos, estableciéndose reflexiones a partir de sus resultados como algunas de las descritas a continuación:

Me parece difícil la matemática yo no soy buena para matemática, sinceramente no es mi fuerte, yo me trato de grabar temas y de poder puedo, pero no (estudiante del G1).

La más difícil es matemática por los números... también es difícil geometría porque casi no entiendo bien las figuras (estudiante del G2).

La materia más difícil para mí es... (Silencio), es matemática, me va mal en las fracciones porque a veces yo no entiendo. Hay otros temas difíciles (estudiante del G3).

Estas expresiones de algunos estudiantes relacionadas con la pregunta uno, en las que se refieren a las materias que les parecen más complejas, dan cuenta de las dificultades presentes pese al apoyo de sus pares o del maestro; limitadamente reflexionan sobre el valor de la matemática desde el sentido que le dan para la vida. Estas respuestas reflejan que los estudiantes poco han logrado potenciar su aprendizaje desde las emociones; muestran una significación apática al manifestar las percepciones que desde la experiencia tienen, el cómo la juzgan, la sienten y la posición que toman frente a ella (Baena, 1989) con una carga de

creencias, sentimientos y emociones poco motivantes que los condiciona y no les permite generar expectativas de aprendizajes frente a la matemática; en palabras de Gómez (2017), las emociones o los estímulos suscitados en las clases de matemática les han generado tensiones que debilitan su aprendizaje.

Frente a la pregunta número tres, ¿Para qué sirve la matemática?, las respuestas de los estudiantes evidencian una concepción operativa de la matemática, al reconocer su uso desde la utilidad de los números pero sin demostrar apropiación clara de los componentes y competencias matemáticas estipulados en los referentes curriculares y de actualización curricular del grado quinto. (MEN, 1998, 2006, 2016,2002). Algunas de ellas son:

La matemática sirve para muchas cosas en la vida: para las cuentas de la casa, cuando uno tiene una deuda, se puede aplicar en muchas cosas (estudiante del G1).

La matemática es útil para salir adelante, porque muchas veces en la carrera que uno quiere estudiar se necesita (estudiante del G2).

La matemática sirve para cuando le paguen a uno hacer las cuentas y no lo estafen. Para poder calcular, por ejemplo si uno trabaja en una tienda para poder devolver bien (estudiante del G3).

Articulando algunas de las respuestas dadas a las preguntas cuatro, cinco y seis sobre el cómo se sienten en clase de matemática, resolviendo ejercicios y cómo les gustaría fueran esas clases, se observa que a los estudiantes les cuesta manifestar asombro por procesos matemáticos sin entender su uso en contexto. La anterior deja entrever una movilización de emociones carentes de experiencias estéticas que, siguiendo a Jauss (1986) no permiten la búsqueda de significados, la reconstrucción y ampliación de las percepciones del mundo de los números más allá de operaciones y la solución de problemas a la luz de un mundo de sensibilidades, donde las emociones tengan un lugar importante. Algunas de estas respuestas son:

En clase de matemática me siento curiosa porque cada día nos están reforzando un tema o enseñando otro y a mí me encanta eso, cuando reforzamos un tema hay participación en clase y yo amo eso y cuando nos enseñan algo nuevo uno aprende más y también amo eso. Alguna vez me he sentido aburrida en una clase de matemática, no te voy a decir que no, porque a veces uno se equivoca en una respuesta y saca una mala nota. Cuando debo hacer ejercicios de matemática en clase siento nervios y me pongo muy ansiosa de saber la nota que me voy a sacar (estudiante del G1).

En clase de matemática a veces me siento bien a veces mal, a veces me parece aburrida y a veces le entiendo a mi profe, me siento aburrida cuando hay cosas que no entiendo, en la clase de matemática vemos los fraccionarios, los fraccionarios si me gustan, no me gusta la cosa de figuras de la altura y del perímetro. A veces bien a veces mal, cuando se resolverlos bien, cuando no se, mal (estudiante del G2).

En clase de matemática me siento raro porque casi no entiendo y le va uno a preguntar a un compañero y hay mismo: ¡silencio! Si sigue hablando le hago anotación y le pongo mala nota. Cuando debo resolver ejercicios de matemática me siento confuso (estudiante del G3).

En clase de matemática siento miedo porque la profe siempre nos decía que si no lo hacen bien, les voy a calificar mal (estudiante del G1).

Me gustaría que la clase de matemática fuera un poco más didáctica. Didáctica es como que sea más manipulable, que tenga más diversión (estudiante del G1)

Durante esta fase deconstructiva, los estudiantes también expresaron la necesidad de clases más amenas, menos rígidas, más significativas, con empleo de mediadores que puedan generar experiencias estéticas que movilicen emociones facilitadoras del aprendizaje. Aspectos que dan cuenta de los conceptos que representa cada una de las categorías de análisis. Por ejemplo, en lo referente a la pregunta diez se indaga sobre la proximidad que han tenido a la literatura para abordar componentes matemáticos y posible interés para este acercamiento, en expresiones como:

No conozco lecturas con contenido matemático. Sería muy divertido que en clase de matemática usáramos ese tipo de textos, eso nos motiva (estudiante del G1).

No conozco esas lecturas y en clase de matemática nos han leído lecturas con contenido matemática en las soluciones de problemas, adivinanzas sí, por ejemplo, ponen la solución de problemas y colocan la adivinanza o ponen a decir ABC (estudiante del G2).

Conozco cuentos con contenido matemático, pero adivinanzas no. En clase de matemática no me han leído cuentos matemáticos, me gustaría que lo hicieran (estudiante del G3)

Todos los resultados de la entrevista se puede observar en el anexo 2.

Tertulia N°1, Arrecife de palabras: Este encuentro buscaba que los estudiantes comprendieran el uso de la función factorial en la determinación de permutaciones sin iteraciones desde el análisis de diferentes formas representativas. Para ello se empleó como mediador literario el cuento «Cuántas palabras» de Isaías Isabel, con el que se desarrollaron las actividades descritas en la tabla número 3.

**Tabla 3: Guía tertulia N°1: Arrecifes de palabras**

FASES	TIEMPO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	MEDIADORES
<b>MOMENTO NÚMERO 1: EXPLORACIÓN</b>			
<b>Cuento</b> “Cuántas palabras” de Isaías Isabel	20	<p><b>Antes de la lectura:</b> Se inicia por un reconocimiento de las características paratextuales<sup>3</sup> del cuento con preguntas orientadoras como: (Mostrar portada del libro)¿Qué se observa en la imagen de la portada?, ¿Ves alguna relación entre el título y la imagen de la portada?, ¿La portada es llamativa? ¿Por qué? (Mostrar algunas imágenes internas del libro)¿Te gustan las imágenes presentadas?, ¿Por qué?, ¿Qué ves en ellas?, ¿De qué se tratará el cuento?, ¿Quién crees que realizó las ilustraciones del cuento?, ¿Por qué crees el autor escribió este tipo de cuento?, ¿Cómo te lo imaginas? Socializar una breve reseña del autor y se le pregunta al estudiante sus opiniones, comentarios y/o apreciaciones al respeto.</p> <p><b>Durante la lectura:</b> Leer el texto realizando pausas para indagar sobre las posibles palabras que se encuentren en los nombres enunciados en</p>	<p><b>Anexo 1:</b> Cuento «Cuántas palabras»</p> <p><b>Anexo 2:</b> Reseña del autor Isaías Isabel</p>

<sup>3</sup>Paratexto: conjunto de elementos visuales que rodean al texto y sirven para captar la atención del lector: colores, imágenes, tamaño y tipo de letras, etc. La palabra proviene de dos términos latinos: para junto o al lado de; y textum texto. Entonces, paratexto es todo lo que acompaña al texto.

		<p>el cuento. Por ejemplo en Olga se esconde algo; ¿qué creen que es? Cuando responden se continua la lectura.</p> <p><b>Después de la lectura:</b> Se dialoga en torno a las preguntas: ¿Cuál es la historia de sus nombres? ¿Sus familias por qué escogieron esos nombres para ustedes? ¿Esconden algo sus nombres?</p>	
<b>Nombrando arrecifes</b>	10	<p>Se le entrega a cada pareja un molde de arrecife y se les pide que le inventen un nombre empleando las letras de los nombre de los participantes, sin repetir letras por ejemplo: si la pareja está conformada por Luis y María, el nombre inventado para el arrecife podría ser Masluri, para que luego lo escriban en uno de los papeles dados, lo peguen al arrecife y socialicen la creación de ese nombre, escriben la historia del nacimiento de ese nombre.</p>	<b>Anexo 3:</b> Moldes de arrecifes (Para dibujar grande en cartón paja)
<b>MOMENTO NÚMERO 2: ESTRUCTURACIÓN</b>			
<b>Juego con letras</b>	20	<p>A cada pareja de estudiantes se le entrega 5 sobres, cada sobre contiene un juego de letras correspondiente a una palabra del cuento escuchado. Los estudiantes, con cada juego, formaran palabras dándoles diferente orden, sin descompletar o combinar cada juego. Se expone los hallazgos y se dialoga sobre los mismos. (¿Qué palabras encontraron?, ¿Cuáles se relacionan con el cuento? ¿Qué dificultad encontraron?)</p> <p><b>Se propone a las parejas que armen con los juegos de 2, 3 y 4 letras (Trabajados anteriormente) la mayor cantidad de palabras posibles, utilizando todas las letras de cada juego, las palabras pueden ser con significado conocido oseudopalabras<sup>4</sup>. Se les entrega hojas de block para que escriban las palabras, orientando el desarrollo de un orden que les permita la formación de la totalidad de las palabras.</b></p> <p>Las parejas hacen uso de las notas tomadas en la actividad anterior para organizar las palabras en forma de árbol de acuerdo a la ficha entregada, llenando los recuadros vacíos, determinando las permutaciones sin iteraciones que se pueden hacer con las letras de su nombre. El docente circulará permanentemente por las distintas parejas de estudiantes para orientar el trabajo y realizar preguntas que conlleven a la precisión de conceptos, además estimule el dialogo igualitario. Se indaga por ¿Cómo organizas las letras? (orientando que se dé un orden tal que no se quede ninguna palabra sin formar) ¿Qué letra primero y cual luego? ¿Cuál es la relación entre el número de letras, las gráficas, las operaciones y los símbolos expresados en las diferentes columnas? Se socializa los trabajos y de acuerdo con ellos se indica la lectura del símbolo !y se hacen preguntas para determinar el concepto de función factorial y su aplicación en la determinación de las posibles permutaciones en un conjunto sin iteraciones (las posibles combinaciones de los elementos de un conjunto, sin repetición).</p>	<b>Anexo 4:</b> Juegos de letras (Forman palabras del cuento).
<b>Cuántas palabras</b>	20		<b>Anexo 4:</b> Juegos de letras (Forman palabras del cuento).Hojas
<b>El árbol</b>	20		<b>Anexo 5:</b> Ficha: esquema de árbol
			<b>Anexo 5.1:</b> La función factorial (Apoyo para el docente)
<b>MOMENTO 3: TRANSFERENCIA</b>			
<b>Ejercitación</b>	30	<p>Los estudiantes resuelven varios ejercicios para la búsqueda de diferentes permutaciones sin iteraciones. Se socializa en un conversatorio en torno a las fortalezas y dificultades durante el trabajo, por lo que queda claro y lo que no; se retoma el cuento y se dialoga sobre su relación con el trabajo matemático, si se lo facilito o no. Finalmente hace el mismo ejercicio determinando las permutaciones sin iteraciones que se pueden hacer con las letras del nombre que pusieron en el arrecife. Ubican las palabras y seudopalabras encima del arrecife. Se socializan los arrecifes y se deja abierta la pregunta ¿Qué pasaría si en el conjunto hubiesen letras repetidas?</p>	<b>Anexo 6:</b> Ejercicios <b>Anexo 3:</b> Moldes de arrecifes (Para dibujar grande en cartón paja)

<sup>4</sup>La noción de seudopalabras se emplea para nombrar a un fragmento discursivo que no tiene significado. Se trata de una agrupación de letras que no constituye una palabra y que, por lo tanto, no permite representar una idea o un concepto. En apariencia, parecen palabras reales ya que pueden pronunciarse y presentan caracteres de uso habitual en la lengua en cuestión. Sin embargo, en concreto, las seudopalabras carecen de un significado léxico.

Cierre	20	Se indaga con los niños acerca de ¿cómo se han sentido en el desarrollo de la actividad? ¿Algo te generó asombro, interés, susto, aburrimiento...? ¿Habían trabajado antes este tema u otro similar?, ¿Es diferente la forma de la clase y por qué?	N/A
--------	----	---	-----

En esta primera tertulia desarrollada con los estudiantes dentro de la fase de reconstrucción, se percibió temor de los estudiantes a participar abiertamente en los diálogos, pues como se pudo observar en la entrevista, la significación hacia la matemática está surcada por el temor al error; sin embargo, expresiones como: «Me gustó mucho aprender factoriales porque se para que obviamente me van a servir en la vida» (estudiante del G1), muestra progreso en la significación al reflexionar sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da, potenciando su aprendizaje desde las emociones, lo que bajo los postulados de Baena (1987) indica la construcción de un nuevo sentido desde la experiencia y que basados en Gómez (2017) potencializa el aprendizaje por tener una carga emocional positiva.

«Utilizamos el cuento para hacer una organización factorial» (estudiante del G3), fue una de las respuestas al preguntar sobre la relación entre el cuento y el concepto matemático abordado, evidenciando la generación de experiencias estéticas, no desde lo que pasó con las actividades, sino desde lo que le paso al estudiante (Larrosa, 2003) al emplear literatura como suscitadora de emociones que le facilitan la adquisición de un concepto matemático (Gómez, 2017).

En cuanto al empleo de la tertulia matemática como mediadora para el fortalecimiento cognitivo, la expresión «Me gustó mucho que nos pusieron a trabajar en grupos algo que se podía hacer individual, pero uno aprende más en parejas» (estudiante del G2) (Ver imagen 7), evidencia el papel del diálogo entre pares para construir conocimiento compartido, mejorar habilidades cognitivas e incrementarlas competencias comunicativas (Flecha, 1997).

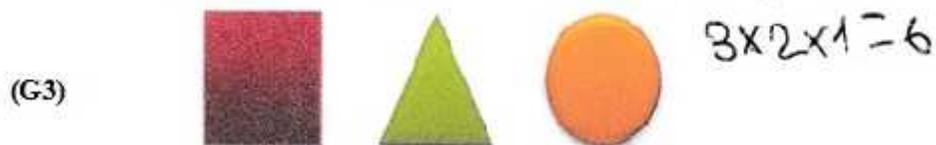
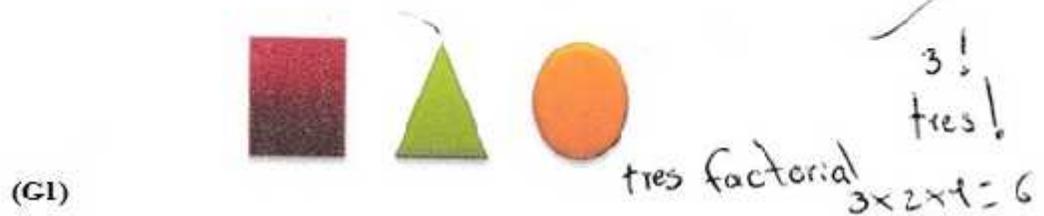
### **Imagen 7: Trabajo en equipo**



En la misma línea, al indagar el para qué le servirá la función factorial, la expresión «para saber cuántas veces podemos transformar un nombre en otras palabras sin tener que hacer tantos procesos» (estudiante del G1) da cuenta de la apropiación de componentes y competencias matemáticas, derivados del diálogo. Lo mismo ocurre con los resultados del taller de ejercitación que muestra la imagen 8.

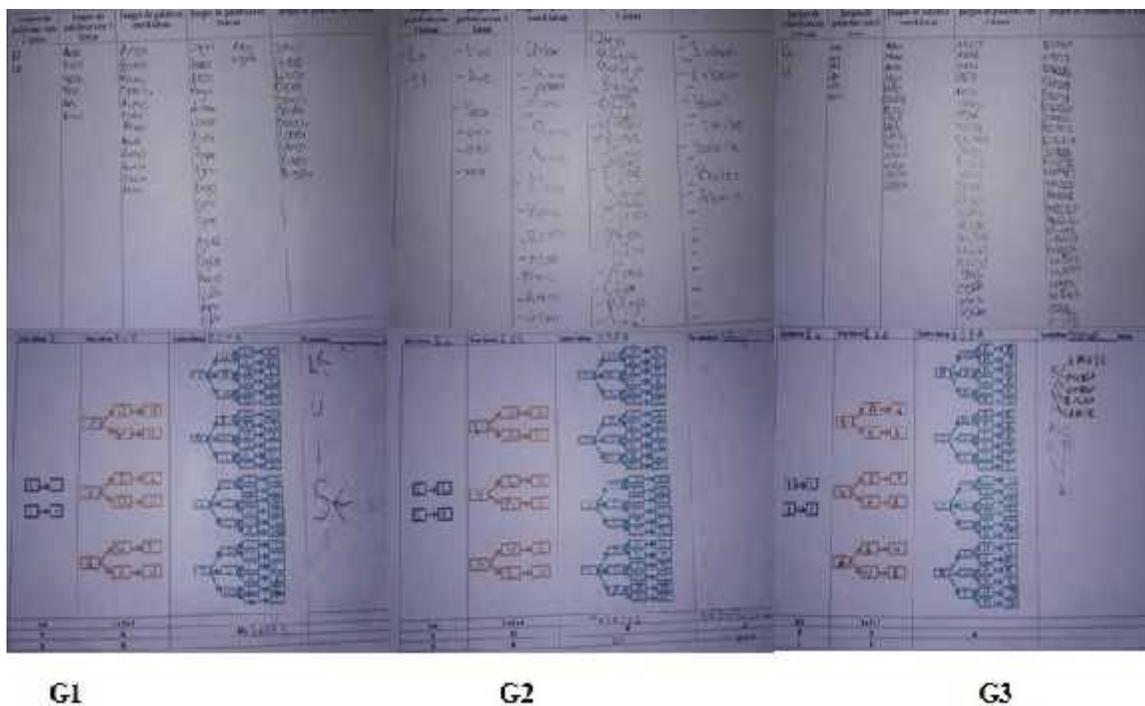
**Imagen 8: Taller de ejercitación: permutaciones sin iteraciones**

1. Camila quiere decorar un stand para presentar los trabajos de matemática, para ello cuenta con algunas figuras geométricas: un triángulo, un cuadrado y un círculo, ¿de cuántas maneras diferentes puede Camila colocar las figuras?



La imagen anterior también da cuenta que los estudiantes lograron reconocer mediante el cuento y los juegos de palabras el número total de permutaciones en combinaciones sencillas y listarlas para que cumplieran con condiciones dadas, como se refiere en la competencia de razonamiento y el componente aleatorio de la Matriz de Referencia del grado quinto, al abordar el aprendizaje: establecer mediante combinaciones o permutaciones sencillas, el número de elementos de un conjunto en un contexto aleatorio (MEN, 2017). Evidencias de aprendizaje que también se pueden apreciar en la imagen 9.

**Imagen 9: Esquema del árbol**



El análisis realizado a esta primera tertulia desde la correspondencia de las evidencias con cada categoría de análisis se puede observar en el anexo 3.

Tertulia N°2: Estrellas en el mar...Estrellas en el cielo: Para este encuentro se planteó como objetivo que los estudiantes reconocieran las características de los sólidos geométricos y según ellas los nombraran. El mediador empleado fue el poema matemático «Quisiera ser estrella» de autoría de uno de los investigadores, el cual brindaba elementos para la conceptualización de algunos sólidos y sus características, conduciendo a la construcción de una estrella tetraédrica y que junto a otros poemas matemáticos generaron experiencias estéticas que permitieron una mayor apropiación de los conceptos. En la tabla 4 se muestran las actividades alrededor de las cuales se desarrolló la tertulia.

**Tabla 4: Guía tertulia N°2: Estrellas en el mar...Estrellas en el cielo**

FASES	TIEMPO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	MEDIADORES
<b>MOMENTO NÚMERO 1: EXPLORACIÓN</b>			
<b>Exposición de sólidos</b>	15	<p style="text-align: center;"><b>Ambientación:</b></p> <p>Se crea un mural o <i>Stand</i> en el que se exponen algunos sólidos y los fragmentos del poema “Quiero ser estrella” distribuidos por todo el espacio de la exposición.</p> <p style="text-align: center;"><b>Observación:</b></p> <p>El docente construye una estrella tetraédrica con palitos chinos de manera que todos los estudiantes lo observen, durante la construcción se escucha y observa un video sobre los sólidos platónicos. Al terminar las construcciones se ubican en el mural de la exposición.</p> <p style="text-align: center;"><b>Recorrido:</b></p> <p>Se invita a los estudiantes a observar la exposición y a leer los textos que la acompañan.</p> <p style="text-align: center;"><b>Comentarios:</b></p> <p>Los estudiantes se sienten en círculo y se dialoga en torno a lo observado ¿Cómo les parecieron las figuras? ¿Qué opinan de los escritos? ¿Qué sensaciones, emociones, sentimientos les produjo la construcción y el video? ¿Les gustaría construir ese tipo de figuras? ¿Por qué? ¿Ya habían visto u oído acerca de esas figuras?</p>	<p style="text-align: center;"><b>Anexo 1:</b> Poema “Quiero ser Estrella”</p> <p style="text-align: center;"><b>Anexo 2:</b> Historia de la estrella tetraédrica</p> <p style="text-align: center;">Materiales reciclables (Construcción de estrellas tetraédricas)</p>
		<b>MOMENTO NÚMERO 2: ESTRUCTURACIÓN</b>	
<b>Leyendo poemas matemáticos</b>	20	<p>A cada estudiante se le entrega una colección de poemas matemáticos para que los lean mentalmente.</p> <p>Sentados en círculo, se le indaga en un conversatorio con los estudiantes sobre los poemas leídos con preguntas orientadoras como:</p> <p>¿Cómo les parecieron los poemas leídos?, ¿Qué términos interesantes, conocidos, desconocidos encontraron en ellos?, ¿Averiguaste el significado de esos términos?, ¿Cuál de los textos les llamó la atención? ¿Por qué?, Lee un fragmento de ese poema, ¿Por qué les gusto? ¿Qué relación encuentran entre los textos leídos en casa y lo observado en la exposición? ¿A quién le gusto el poema “Quiero ser una estrella”? ¿Por qué? Leer el poema a distintas voces y varias veces.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Anexo 03:</b> Colección de poemas matemáticos</p>
<b>Dibujando significados matemáticos</b>	20	<p>Se les solicita a los estudiantes que se organicen en parejas , a cada una se le entrega un paquete de 4 triángulos equiláteros en cartón paja y por medio de un sorteo seleccionan un término matemático (Nombre de un sólido) de los que aparecen en el poema “Quiero ser una estrella”</p> <p>En trabajo colaborativo realizar las siguientes acciones en cada triángulo:</p> <p><b>Triángulo 1:</b> pegar el término matemático que les correspondió y decorarlo creativamente.</p> <p><b>Triángulo 2:</b> realizan el dibujo que crean que representa el término que le correspondió.</p> <p><b>Triángulo 3 y 4:</b> se guardan hasta que el docente los solicite.</p> <p>Se socializan los términos con sus respectivos dibujos dialogando en torno a qué hicieron, porqué lo hicieron, que significa, etc.</p>	<p style="text-align: center;">Anexo 04: <b>7 paquetes de 4 triángulos en cartón paja.</b></p> <p style="text-align: center;">Anexo 05: <b>Listado de términos del poema (Nombre de sólidos)</b></p>
Encontrando sólidos y versos desde	15	Cada pareja debe encontrar en la mesa de la exposición inicial el sólido que le correspondió, para ello se les entrega una ficha	Anexo 06:

la conceptualización		descriptiva con los sólidos a descifrar que les indica la cantidad de caras, vértices y aristas. Una vez encontrado deben pegarlo al triángulo 3 que habían guardado en la actividad anterior. En el triángulo 4 el equipo debe construir un verso relacionado con el sólido encontrado. Durante esta fase el docente pasa por las parejas generando diálogos en torno al como lograron encontrar la figura, cómo corroboraron que es la correcta, aclarando dudas conceptuales frente las características y propiedades de los sólidos, dando pautas para facilitar la redacción del verso, clarificando las diferencias entre la actividad del triángulo 2 y 3, etc.	sólidos a descifrar
Decorado es más bonito	10	Cada equipo tiene acceso a diferentes materiales para que en trabajo colaborativo decoren los contornos de los 4 triángulos.	Fomy de colores y silcona liquida.
MOMENTO NÚMERO 3: TRANSFERENCIA			
Formando pirámides	30	Cada pareja socializa sus 4 triángulos narrando todo el proceso: Selección del término, dibujo del significado, búsqueda del sólido correcto, redacción del verso y decoración. Con las indicaciones del docente y empleando cinta se unen los 4 triángulos formando una pirámide dando claridades en torno a las diferencias entre figuras planas y los sólidos, luego se pega en una de las caras del octaedro de la exposición.	Cinta metálica.
De pirámide a estrella	15	Al finalizar la construcción se dialoga en torno al tipo de figura que resultó con preguntas orientadoras como: ¿Qué tipo de figura resultó de la unión de todas las pirámides? ¿Por qué es un sólido?, ¿Por qué es una estrella?, ¿Qué nombre recibe la figura de la base?, ¿Que figura tiene cada punta?, ¿Cuántas caras son visibles?, ¿Quién señala las caras?, ¿Quién señala las aristas?, ¿Quién señala los vértices?	N/A
Cierre	15	Se indaga con los niños acerca de ¿cómo se han sentido en el desarrollo de la actividad? ¿Algo te generó asombro, interés, susto, aburrimiento...? ¿Habían trabajado antes este tema u otro similar?, ¿Es diferente la forma de la clase y por qué?	N/A

Esta tertulia permitió evidenciar la importancia de una adecuada selección de los textos para generar experiencias estéticas generadoras de nuevos significados (Jauss, 1987), aspectos que se pueden apreciar en las siguientes voces:

Del poema me parecieron hermosos todas esas palabras (estudiante de G2). Me encantó que combinábamos los poemas con geometría (estudiante de G1). Muy interesantes los poemas porque uno quería leer más y más para sacarle los toquitos (estudiante de G2).

Las afirmaciones evidencian manifestaciones de asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos y su uso en contexto que al generar emociones con cargas significativamente positivas posibilitan su aprendizaje (Gómez, 2017). Tal es el caso que

evidencia un estudiante del grupo tres, al expresar que «los poemas estaban formados por sólidos», cuando se le indaga sobre las características de los poemas que más le llamaron la atención, haciendo alusión a su contenido matemática, específicamente al nombre de sólidos. En el caso de la expresión «yo quiero saber que figura son esas amarillas» (estudiante del G2), durante el conversatorio sobre cómo les parece la combinación de poemas y matemáticas, se refleja el deseo por aprender sobre algunos de los sólidos vistos en la exposición y los poemas matemáticos; y uno de los estudiantes del grupo uno, al manifestar «Así como ayer aprendimos con un cuento organización factorial hoy vamos a saber cómo se llaman esos sólidos raros» muestra la expectativa hacia el nuevo aprendizaje, el gusto de aprender de una forma diferente donde la literatura generadora de aprendizaje es el centro de atención.

Ahora, comentarios como «Siento mucha emoción con esos poemas matemáticos, pero no sé explicarla» (estudiante de G2) dan cuenta de las emociones generadas por las experiencias estéticas, además de generar placer, contribuyen a una movilización de las estructuras del pensamiento en la búsqueda de argumentaciones que den cuenta de las relaciones de los conceptos matemáticos encontrados en los textos.

En este camino, el fortalecimiento cognitivo se hace más evidente cuando los estudiantes enuncian las características propias de los sólidos, utilizando los conocimientos previos, el aporte de los compañeros expresado en el diálogo y la observación de algunos elementos de la ambientación, y al redactar versos que dan cuenta de la apropiación conceptual de las características de los sólidos abordados. Algunos de los versos construidos por los estudiantes fueron:

Tu falta de crecimiento es bella y no lo miento, tus dos bases cuadradas parecen un par de hadas (estudiante del G3).

El dodecaedro te invita a pasear, con sus 30 aristas podrá girar, lo miran todo el tiempo ¿por qué será? Porque será el dodecaedro se preguntará, tal vez será por sus 30 aristas y sus 20 vértices, pero en su corazón hay un gran logro estelar (estudiante del G1).

Quisiera ser un cubo, pero tengo dos caras más, octaedro es mi nombre y me quiero cada vez más (estudiante del G2)

El taller de ejercitación también da cuenta del fortalecimiento cognitivo que derivados del diálogo, evidencian una construcción conceptual al reconocer nombres y características de diferentes sólidos, como se muestra en la imagen 10.

**Imagen 10: Taller de ejercitación: características de sólidos**

2. Completa el cuadro reconociendo los nombres de los sólidos, el número de vértices, de aristas y de caras.

Nombre	Nº de vértices	Nº de aristas	Nº de caras
Octaedro	6	12	ocho
Dodecaedro	20	30	12
Tetraedro	4	6	4

(G1)

Nombre	Nº de vértices	Nº de aristas	Nº de caras
Octaedro	6	12	ocho
Dodecaedro	15	30	12
Tetraedro	4	6	4

(G2)

Nombre	Nº de vértices	Nº de aristas	Nº de caras
Octaedro	6	12	ocho
Dodecaedro	20	30	12
Tetraedro	4	6	4

(G3)

Con respecto a la competencia de razonamiento y el componente métrico espacial de la matriz de referencia del grado quinto, específicamente en el aprendizaje referido a la construcción y descomposición de figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas (MEN, 2017), los estudiantes evidencian apropiación conceptual al armar sólidos con piezas. Ver imagen 11.

**Imagen 11: Construcción de sólidos**



Para ver el análisis realizado para esta tertulia ver anexo 4.

Tertulia N°3: El cofre fraccionario: El objetivo central de este encuentro era que los estudiantes reconocieran algunos significados de la fracción e identificaran diferentes formas de representación; para ello se adaptó un guión teatral de la obra «La rebelión de los números» de Antonio de la Fuente Arjona del fragmento de la escena dos, que permitió una interacción directa de los estudiantes con los conceptos al posibilitarles representar los personajes y las acciones de la obra, lo que generó experiencias estéticas que suscitaron

emociones y permitieron un fortalecimiento cognitivo. Las actividades desarrolladas alrededor de las tertulias se describen en la tabla 5.

**Tabla 5: Guía tertulia N°3 El cofre fraccionario**

FASES	TIEMPO (minutos)	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	MEDIADORES
<b>MOMENTO NÚMERO 1: EXPLORACIÓN</b>			
Un guión teatral	15	<p><b>Observación:</b> Un día antes de esta sesión se le entrega a los estudiantes el guion teatral “El cofre fraccionario” para que lo lean.</p> <p>Se inicia la sesión con un diálogo en torno a preguntas orientadoras como: ¿Qué saben del tipo de lectura que leyeron en casa?, ¿Por qué es un texto dramático?, ¿Saben cuáles son sus principales elementos?, ¿Qué fue lo que más les gustó y lo que no les gustó?, ¿Qué personaje es más interesante? ¿Más odioso? ¿Quién te gustaría ser?, ¿Cómo terminarías la escena?, ¿Aprendiste algo de matemática con la lectura del guion?, ¿Para qué crees que son útiles los fraccionarios?, ¿Qué hubiera pasado con el misterio, si Róber no presta un chocolate? ¿Cómo se hubiera resultado?, ¿Qué conocimiento tenía Róber para poder solucionar el misterio? ¿Cómo lo solucionarías tú?, ¿Conoces o habías escuchado antes algún enigma matemático?, y todas las que surjan durante el conversatorio.</p> <p>Seguidamente se lee el guion teatral a varias voces escenificando las acotaciones y haciendo algunas pausas para indagar en los estudiantes su opinión y/o posición frente a cada situación.</p> <p>Finalmente se echa en una bolsa fichas con los nombres de los personajes del guion teatral, se le solicita a algunos de los estudiantes que saquen una de las fichas y describan el personaje seleccionado sin decir su nombre y acudiendo a las emociones y percepciones que suscito su actuación en la obra.</p>	<p><b>Anexo 01:</b> Guion teatral “El cofre Fraccionario”</p> <p><b>Anexo 02:</b> Ficha: nombres de los personajes del guion teatral.</p>
<b>MOMENTO NÚMERO 2: ESTRUCTURACIÓN</b>			
Interpretando esquemas gráficos	20	<p>Se le solicita al grupo formar 7 parejas de trabajo. A cada una se le entrega un esquema gráfico (El que dibujo Róber en el tablero en el guion teatral), se le pide leerlo en torno a la información que ven en él, el para qué les sirve, para que dibujó Róber ese gráfico, si los niños del salón de Róber lo entenderán con solo leerlo, y otros elementos que surjan del diálogo. Luego se les entrega una ficha para completar con información que deben extraer del esquema y que al finalizarla deben socializar.</p>	<p><b>Anexo 03:</b> Esquema gráfico.</p> <p><b>Anexo 04:</b> Ficha para completar</p>
Jugando dominó	30	<p>Se distribuye el grupo en cuatro equipos, a cada uno se entrega un dominó fraccionario, se le indaga si saben jugar dominó y si conocen las jugadas especiales como el capicúa, si saben qué hacer cuando se cierra el juego, o si conocen otras reglas. Se hacen las explicaciones y/o aclaraciones necesarias al respecto. Finalizado el juego se propicia un espacio de diálogo para que los estudiantes narren sus experiencias durante el juego, quienes lograron hacer capicúa y como lo hicieron, cómo afrontaron el juego al cerrarse, si les sirvió para clarificar y/o reforzar el tema de fraccionarios.</p>	<p><b>Anexo 05:</b> 4 juegos de dominó fraccionario</p>
<b>MOMENTO NÚMERO 3: TRANSFERENCIA</b>			
El cofre fraccionario	30	<p>Se le solicita al grupo que se organicen nuevamente en parejas.</p> <p>En el centro del salón se ubica un cofre en cuyo interior hay 36 fichas correspondientes a 6 representaciones fraccionarios de 6 fracciones diferentes. A cada equipo se le entrega al azar una moneda grande de cartón paja que contiene el nombre de una fracción. Seguidamente, uno a uno de los integrantes de cada equipo, deberá ir al cofre a buscar una ficha que corresponda a una representación del fraccionario que les correspondió. Deben encontrar 6 representaciones en total. Cuando encuentren todas las representaciones deberán pegarlas al inverso de la moneda. Mientras los estudiantes buscan las fichas, el docente va observando para verificar o</p>	<p><b>Anexo 06:</b> Fichas: Representaciones fraccionarias y monedas.</p> <p><b>Anexo 07:</b></p>

		clarificar si las fichas seleccionadas son las correctas. Para cerrar la actividad, cada equipo socializa sus productos narrando sus experiencias, el cómo le pareció la actividad y si les permitió aprender matemática de una manera diferente.	Plantilla de cofre
<b>Cierre</b>	15	Se indaga con los niños acerca de ¿cómo se han sentido en el desarrollo de la actividad? ¿Algo te generó asombro, interés, susto, aburrimiento...? ¿Habían trabajado antes este tema u otro similar?, ¿Es diferente la forma de la clase y por qué?	N/A

En esta última tertulia de la fase de reconstrucción, se continúa evidenciando una consolidación de nuevas significaciones hacia la matemática de acuerdo a la interpretación y el sentido que los estudiantes le dieron desde la experiencia, al manifestar otras concepciones y percepciones a partir de la interacción con otros (Baena, 1987) como se observa a continuación:

) Uno acá no trabaja tensionado porque no nos regañan cuando no sabemos (estudiante del G3).

) Acá no nos da miedo saber que esta malo, nos da un poco de tristeza porque queremos sacarlo bien pero sabemos que para la próxima lo vamos a sacar bien porque ya aprendimos (estudiante del G2).

) Uno acá no se angustia por que no le están calificando sino que nos están mostrando que verifiquemos para que corriamos (estudiante G1).

Las anteriores afirmaciones dan cuenta de las emociones hacia el aprendizaje de la matemática (Gómez, 2017) al aumentar la motivación y minimizar las tensiones que se pueda originar. Para ello, la generación de experiencias estéticas a partir de la lectura y representación de un guion teatral fue un elemento clave para que los estudiantes se construyeran como lectores a partir de la relación con los otros y haciendo uso de su capital cultural miraran la obra, la reconstruyeran y le dieran significado partiendo de su experiencia personal y de sus conocimientos previos (Jauss, 1986). A continuación expresiones manifestadas por algunos estudiantes:

) Me gustó mucho aprender fraccionarios con una obra de teatro porque lo hace muy entretenido (estudiante del G2).

) Me encantó por lo que combinar esa historia con lo del tesoro y los dulces y además lo de las fracciones que había que ir las pegando (estudiante del G1).

) Me gustó lo del libreto porque nos ponían como actuar, interpretar el personaje y cuando nos dieron los papelitos que teníamos que ser alguien de la historia (estudiante del G3).

El uso de un guion teatral como mediador, además de generar emociones positivas y experiencias estéticas favorables, facilitó el fortalecimiento cognitivo. Con ello se potenció la apropiación de los conceptos, en cuanto a las formas de representación fraccionaria, haciendo uso del diálogo, permitiéndoles intercambiar información y comunicar pensamientos, sentimientos y deseos que les permitió construir conocimiento compartido. Así, hubo un refuerzo de lectura crítica, la comprensión lectora; se mejoraron habilidades cognitivas, se incrementaron las competencias comunicativas, tanto en el respeto a los turnos de palabras y a las opiniones de las demás personas, como en la expresión de las propias reflexiones y argumentos (Flecha, 1997). Ello se ve evidenciado en las siguientes expresiones:

) Así es más bueno aprender de la matemática porque aprendemos de otra forma (estudiante del G2).

) A mí lo que más me gustó es cuando trabajamos en parejas, en grupos porque así se me hace más fácil. El conocimiento que tiene uno le sirve al otro para aprender juntos (estudiante del G1).

) Acá aprendamos más porque no está la presión del aprendizaje, no nos están diciendo que no sabemos y que nos van achantar un uno (estudiante del G3).

Este aspecto cognitivo también se refleja en los resultados obtenidos en tres actividades tomadas para este análisis. La primera actividad corresponde a la representación del guion teatral, donde los estudiantes lograron resolver una situación problema sencilla con fracciones empleando la adición, relacionada con la competencia de resolución de problemas, del componente numérico variacional de la matriz de referencia del grado quinto. En la segunda, el cofre fraccionario, identificaron seis formas diferentes de representaciones fraccionarias, mostrando apropiación del aprendizaje número uno de los DBA del grado quinto en matemática, en la evidencia referida a la interpretación y representación de fracciones, como se observa en la imagen 12.

**Imagen 12: Representación de fracciones.**



Por último, en la tercera actividad, taller de ejercitación, los tres grupos reafirmaron el aprendizaje referido anteriormente como se puede apreciar en la imagen 13.



Se le pide a los estudiantes vendarse los ojos antes de ingresar al salón y se les guía para realizar un primer recorrido, se estimulan con preguntas para que intenten precisar lo que están percibiendo con las diferentes sensaciones:

¿Qué olores percibes? ¿Qué escuchas? ¿Qué tocas, que forma tiene, que parece? ¿A qué sabe?

Luego los estudiantes retiran la venda y realizan un nuevo recorrido observando la ambientación dispuesta para ellos (decoración para estimular los sentidos) se retoma de nuevo el conversatorio, esta vez con preguntas como:

¿Qué observaste? ¿Qué sentiste con lo observado, lo olido, lo saboreado, lo tocado, lo escuchado? ¿Relacionas alguna de esas sensaciones con la matemática? ¿Por qué?, esto con el objetivo de dialogar respecto al contenido matemática que se puede evidenciar.

Se hacen comentarios complementarios respecto a la existencia de la matemática en nuestra cotidianidad.

Poemas y cuentos matemáticos, dispositivo para reproducir los audios.

Incienso y ambientador en spray.

Fractales y mándalas.

### MOMENTO NÚMERO 2: ESTRUCTURACIÓN

Se inicia con una exploración del gusto que sienten los estudiantes hacia la magia. ¿Qué es magia? ¿Te gusta la magia? ¿Has presenciado actos de magia? ¿Cuáles?

Luego el docente indica que liderará una experiencia de magia. Para lo cual usará unas tarjetas que contienen algunos números.

La experiencia matemática que el docente realizará se basa en adivinar cualquier número entre 1 y 199 que los estudiantes piensen, apoyándose en las tarjetas.

Se hará con un estudiante a la vez, se le pedirá que piense en un número presente en alguna de las tarjetas, luego las irá mostrando una a una y solicitará que le informe en cuál de ellas aparece y en cual no. En caso de que el número esté en una tarjeta el docente debe sumar mentalmente el número que se encuentra en la esquina superior del lado derecho, así continuará gradualmente hasta terminar de mirar todas las tarjetas. El resultado será el número que el estudiante pensó inicialmente.

Se repite la experiencia matemática con la cantidad de estudiantes que el docente considere pertinente.

Posteriormente se propicia un diálogo con los estudiantes entorno a ¿cómo les pareció la matemática? , ¿Cuál creen que es la clave para que el profesor lograra adivinar los números? El docente irá orientando el conversatorio de forma tal que tome los aportes de los estudiantes para recordar términos relacionados con la potenciación y luego se pueda precisar que la clave consiste en que cualquier número se puede expresar como suma de números potencias de 2, por la lógica del sistema binario.

Se finaliza este momento comentando:

¿Había magia en el recorrido por los sentidos?

¿Había magia en la matemática? ¿La magia está en ti? ¿Por qué?

### MOMENTO NÚMERO 3: TRANSFERENCIA

Se pide a los estudiantes sentarse en círculo, en el centro de este se ubicarán 18 tarjetas, estarán dispuestas de forma tal que no se vea su contenido, cada estudiante tomará una de ellas, leerá la emoción que contenga y deberá relacionarla con una experiencia matemática que le sea propia y alguna vez le haya suscitado esa emoción en particular, narra la situación a los demás compañeros.

Para finalizar se le entrega a cada estudiantes una tarjeta donde escribirá la emoción que abordó en el ejercicio anterior y la complementará con un suceso donde experimente dicha emoción. Posteriormente ubicará su producción escrita en una de las estrellas de mar que hacen parte de la ambientación instalada para el desarrollo de las tertulias.

**Anexo 02**  
Tarjetas con emociones.  
**Anexo 03**  
Tarjetas para reflejar percepciones, concepciones y emociones  
**Anexo 04**  
Molde de estrella de mar.

Experiencia  
mate  
mágica

30

**Anexo 01**  
Tarjetas  
mágicas.

Bazar de  
las  
emociones

30

<b>Cierre</b>	15	Se indaga con los niños acerca de ¿cómo se han sentido en el desarrollo de la actividad? ¿Algo te generó asombro, interés, susto, aburrimiento...? ¿Habían trabajado antes este tema u otro similar?, ¿Es diferente la forma de la clase y por qué?	N/A
---------------	----	---	-----

En una de las actividades desarrolladas, llamada el bazar de las emociones, se estableció un diálogo en torno a lo percibido durante las tertulias matemáticas; los tres grupos coincidieron en afirmar que este tipo de actividades les permitió reconocer la matemática como un área fácil, agradable y divertida gracias a la manera como se explican y se presentan, resultando diferente a su cotidianidad en el aula; algunas de esas afirmaciones fueron:

Estas actividades hacen ver la matemática fácil, ustedes explican muy bien. La matemática es agradable porque nos ponen a compartir más con los compañeros, nos ponen a hacer trabajo en equipo. La matemática es fácil por la manera como lo explican lo hacen ver tan fácil. Lo envuelven tanto en el tema, ponen actividades, ejemplos lo ponen tan corto que lo hacen tan fácil (estudiantes del G2).

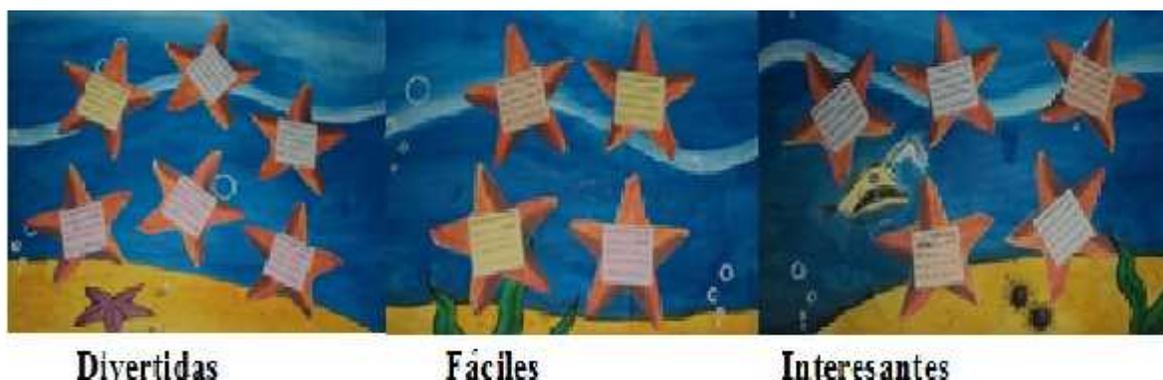
La matemática ya me es agradable porque ustedes explican de otra forma. Trabajamos matemática en lo de la receta del postre que estaban los fraccionarios. Antes de estos talleres la matemática era aburrida porque casi no entendíamos nada, ya son muy fáciles porque ustedes nos explican muy bien (estudiantes del G1).

La matemática ya es divertida porque nos ponen dinámicas y actividades diferentes. La matemática ya es interesante porque nos enseñan algo que no sabemos cómo lo de la estrella. Es fácil porque ustedes nos explican mucho, nos enseñan lo mismo que en el salón pero más agradable (estudiantes del G3).

Por otra parte, en la actividad estrellas de mar, fueron plasmadas expresiones que dan cuenta de algunas reflexiones sobre el valor que le dan a la matemática a partir de la interpretación y el sentido otorgado desde la experiencia y la interacción con los otros (Baena, 1986); manifestando nuevas concepciones y percepciones, que le permitieron

potenciar su aprendizaje desde las emociones (Gómez, 2017); como se muestra en la imagen 14.

**Imagen 14: emociones plasmadas en estrellas de mar**



Las manifestaciones de asombro por las diferentes formas literarias con las que se les presentaron los procesos matemáticos, les posibilitaron entender su uso en contexto, pues como afirma Jauss (1986), la generación de estas experiencias estéticas les facilitó la búsqueda de nuevos significados, como se manifiestan en la expresión: «sorprendentes, porque nunca habíamos visto matemática de esta manera» (estudiante del G2).

En cuanto a lo cognitivo, el análisis de los resultados de los talleres de ejercitación muestran que la mayoría de los estudiantes tuvieron una apropiación progresiva de los componentes y competencias abordados en cada tertulia, derivados del diálogo; notándose que en la primera tertulia, ocho estudiantes resolvieron bien, en la segunda nueve alcanzaron resultados sobresalientes y en la tercera la totalidad de los estudiantes respondieron de manera acertada. Ver tabla 7.

**Tabla 7: Análisis taller de ejercitación**

Estudiante	Al establecer las posibles permutaciones realizadas en un conjunto de tres objetos, las respuestas fueron	Nivel	Al referir el nombre y las características de los sólidos, los aciertos fueron:	Nivel	En las diferentes formas de representación fraccionaria, los aciertos fueron:	Nivel

1	3!	A	3 de 6	C	5 de 5	A
2	3!	A	3 de 6	C	5 de 5	A
3	3!	A	5 de 6	A	5 de 5	A
4	3!	A	5 de 6	A	5 de 5	A
5	3!	A	6 de 6	A	5 de 5	A
6	gráfica 6	B	6 de 6	A	5 de 5	A
7	gráfica 6	B	3 de 6	A	5 de 5	A
8	6 maneras	B	5 de 6	A	5 de 5	A
9	gráfica 3	C	6 de 6	A	5 de 5	A
10	gráfica 1	C	5 de 6	A	5 de 5	A
11	3	C	5 de 6	A	5 de 5	A
12	gráfica 2	C	6 de 6	A	5 de 5	A
13	gráfica 1	C	5 de 6	A	5 de 5	A
14	gráfica 1	C	5 de 6	A	5 de 5	A
15	gráfica 2	C	6 de 6	A	5 de 5	A

#### INDICADORES DE ANALISIS DEL TALLER DE EJERCITACIÓN

A.	Logra una apropiación conceptual utilizando procesos simbólicos, para hallar las permutaciones posibles en un conjunto de tres objetos.	Reconoce los elementos constitutivos de los sólidos geométricos, a partir de su manipulación y los usa para nombrarlos.	Representa los números fraccionarios de formas diversas, reconociendo su utilidad en procesos cotidianos como una receta de cocina.
B.	Logra, mediante graficas ordenadas, encontrar el número de permutaciones posibles en un conjunto de tres objetos.	Reconoce algunos de los elementos constitutivos de los sólidos geométricos, a partir de su manipulación y los nombra de acuerdo con un lenguaje común.	Representa los números fraccionarios de algunas formas diversas, reconociendo su utilidad en procesos cotidianos como una receta de cocina.
C.	Se le dificulta establecer un orden para hallar las permutaciones posibles en un conjunto de tres objetos.	Le cuesta reconocer los elementos constitutivos de los sólidos geométricos, a partir de su manipulación y nombrarlos.	Presenta inconvenientes para representar los números fraccionarios de formas diversas y reconocer su utilidad en procesos cotidianos.

En el anexo 6 se puede observar el análisis realizado a esta tertulia.

Navegando con los docentes: Durante el momento de socialización del proyecto a los docentes y directivos docentes de la institución educativa, se aplicó un fragmento de la tertulia N°2, estrellas en el cielo...estrellas en el mar, con el objetivo de vivir la estrategia, además de mostrar los fundamentos teórico que la sustentan.

Durante la experiencia surgieron reflexiones en torno a las tres categorías de análisis que se han venido abordando, para el caso de la primera; se percibió cómo la significación apática hacia la matemática también permea a los docentes cuando algunas de ellas, al ingresar al espacio, indican sentir pereza frente a un encuentro de matemática a las tres de tarde cuando terminal a jornada laboral y están cansadas, o el caso de otra cuando expresa

que la matemática es fácil porque solo se requiere memorizar números, fórmulas y figuras. Transcurridas las actividades algunas dicen que no se sintieron cohibidas por nada; por el contrario, se expresaron y participaron de todas las actividades abiertamente, además afirmaron que la motivación en una clase es un elemento indispensable.

Para la segunda categoría, algunas docentes al escuchar que el centro de la actividad era generar experiencias estéticas que susciten emociones y potencien aprendizajes, expresaron que ese tipo de actividades es solo para acompañar el tema, porque el placer no permite desarrollar el aspecto cognitivo. Posteriormente, se observa una progresión positiva de las percepciones hacia la matemática, producto de la experiencia estética, cuando se escuchan comentarios emotivos refiriendo que la tertulia fue maravillosa, una aventura porque se sintió jugando, al relacionarlo con un aprendizaje adquirido gracias a la lectura de poemas, juego con los sólidos, a la didáctica empleada y a la manipulación de materiales, que al mismo tiempo les da ideas para planear sus clases.

En cuanto a la tercera categoría, el desarrollo de las primeras actividades permitió evidenciar la necesidad de un fortalecimiento disciplinar del área, en algunos docentes, al no reconocer los elementos constitutivos de los sólidos geométricos. Al finalizar la tertulia expresan la necesidad de acompañar al niño en la construcción de conocimientos partiendo del error y haciendo uso del diálogo como mediador; establecen una relación entre la experiencia estética vivida y los procesos de cognición porque las actividades los ponían a pensar y a deducir procesos; y reconocieron las actividades vivenciales como generadoras de aprendizajes significativos orientándolos hacia el desarrollo de competencias al ponerlos conocimientos en contexto.

Todo lo percibido en la tertulia con los docentes permitió reflexionar cómo el cambio de una significación apática hacia la matemática requiere un trasegar por el camino de las emociones que potencien aprendizajes desde el diálogo y el trabajo en equipo que consolide el error como una oportunidad para aprender; para lo que se requiere el diseño de estrategias que contengan actividades significativas que involucren el contexto; para ello los docentes enfatizan en la necesidad de incluir programas de formación en las

universidades que hagan visible el empleo de nuevas didácticas, alejadas del carácter tradicional.

## 9. BITÁCORA FINAL DE LOS NAVEGANTES

Delimitar la ruta de navegación no fue sencillo, fue necesario surcar grandes mareas, cuyos remolinos intentaron una y otra vez desviar el horizonte, pero el ímpetu de las aguas no logró alejar la atención centrada en averiguar cómo lograr una nueva significación de la matemática en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Julio César García mediante experiencias estéticas disminuyendo la apatía para vincularlos con el aprendizaje de sus componentes.

Es así, como la mirada siempre fija en la belleza resplandeciente del gran orbe, permitió recorrer cada uno de los confines propuestos e ir descubriendo nuevos tesoros que poco a poco fueron llenando el cofre.

El primero de ellos, encontrado en las respuestas dadas a la entrevista semiestructurada y en algunas observaciones durante el desarrollo de la tertulia N°1, permitieron describir las concepciones que tenían los estudiantes hacia la matemática evidenciando sus significaciones apáticas; entre las que se destacaron que la matemática era difícil de entender, complicada, a veces aburrida, solo sirve para hacer cuentas y no dejarse engañar en las compras, el único interés es poder sacar una buena nota; las clases se les tornan tensionantes, causan nervios, ansiedad; manifiestan deseo de clases más didácticas, que para ellos es con un mayor uso de material manipulable, de diversión, de trabajo en equipo y empleo de cuentos. Cada una de estas manifestaciones conformó una a una las monedas del gran tesoro que se debían rescatar del caliginoso mar de la matemática.

En esta aventura, en busca de lo diáfano de la matemática, un faro iluminó el camino y permitió ver con claridad como la aproximación a experiencias estéticas generadas por medio de la literatura fortalecía, no solo nuevas significaciones sino también componentes matemáticos planteados desde lo cognitivo, gracias a los remolinos de emociones generados por cuentos, poesías, guiones teatrales y exposiciones de arte que en cada tertulia fraguaban expresiones de agradecimiento por permitirles embarcarse en este navío emocional y olvidar por momentos que estaban en clases de matemática.

Poco a poco lo diáfano se hacía más notorio, y a pesar que en la tertulia N°1 el temor a entablar diálogos era latente, siempre los salvavidas aferraban a los tripulantes y el trabajo en equipo durante las demás tertulias, les permitió nadar libremente, compartir su conocimiento y aprender con sus compañeros, disfrutar de los textos y sin darse cuenta ser capitanes en permutaciones sin iteraciones, en representación fraccionaria y en sólidos geométricos con sus características. Fue gratificante observar como los niños eran los encargados de construir el conocimiento y como en la última tertulia aquel temeroso logró saltar a la borda, apropiarse del diálogo, comunicar todo lo que sintió y aprendió.

El cofre con las concepciones que evidenciaron las significaciones apáticas hacia la matemática y la aproximación a experiencias estéticas generadas por medio de la literatura son el tesoro que da respuesta al cómo lograr una nueva significación de esta, donde la sensibilidad de los niños les suscitó emociones positivas facilitando su aprendizaje y consolidando una nueva mirada hacia el área, gracias al singular constante por el mar de las concepciones, percepciones y emociones se apreciaron sus sonrisas, el brillo en sus ojos y expresiones afables que, con brazos abiertos, reclamaban nuevos encuentros para continuar aprendiendo matemática desde la emoción, del encuentro con el otro y poder descubrir con asombro lo que se oculta en las líneas de un poema.

Avistada la bórea se deslumbran aspectos que sintetizan este navegar y proyecciones hacia nuevos horizontes, pues el viaje nunca termina, siempre habrán nuevos orbes que conquistar como las percepciones, concepciones y emociones de los docentes frente a la matemática, además de su papel en el fortalecimiento emocional de los estudiantes como medio para potenciar el aprendizaje, pues aún están sobre la arena; ya que sus significaciones apáticas podrían ser asuntos caliginosos dignos de guiar hacia lo diáfano.

Descubrir el papel de la afectividad en el aprendizaje corrobora que áreas como la matemática no son arrecifes peligrosos, sino mundos coralinos llenos de belleza multicolor que estructuran el pensamiento desde la integralidad del niño, en una escuela dinámica que

responde a las demandas de una sociedad cambiante. Donde lo emocional cobra fuerza en la construcción del conocimiento por ser parte esencial del ser.

Es precisamente el mundo de las emociones en el aprendizaje de la matemática el que permitió reconocer la importancia del ser, de cómo la enseñanza va más allá del desarrollo de contenidos, de cómo el aula es océano de investigación que permite una constante deconstrucción, reconstrucción y evaluación de las prácticas, reconfigurando el rol de docentes en una formación que trascienda las talasofobias que el mar de matemática pueda generar.

El navegar por la matemática desde lo emocional le aporta al proyecto educativo institucional un referente de aplicabilidad de los conceptos básicos enmarcados en su visión y misión respecto a la «formación integral de los estudiantes en competencias cognitivas, socio-afectivas, comunicativas, ciudadanas y laborales, a partir de experiencias pedagógicas activas y ejercicios de investigación formativa» (PEI, 2016), al evidenciar la materialización de una práctica en la que confluyeron todos estos aspectos y dejó abierta la invitación para surcar las estelas dejadas por esta investigación. Donde la aurora se plasme en unos planes de área que acojan nuevos enfoques de la matemática escolar, de tal manera que dinamicen el desarrollo de competencias y por tanto disten de los contenidos temáticos y trasciendan a ser un medio y no un fin de su enseñanza, para lo que se requiere que el docente se apropie de metodologías activas que cualifique su práctica.

En lo más espeso de la tormenta aparecen faros que orientan el viaje, como la participación en procesos de formación docente y de actualización continua, donde el encuentro con el otro, el diálogo reflexivo; la valoración de la afectividad, de los componentes emocionales y de la experiencia estética en los procesos de enseñanza, sean los bastimentos para zarpar hacia el nuevo orbe; tomar el timón será el compromiso.

## 10. REFERENCIAS

- Arnold, M. (1960). Emotion and Personality. *Psychological Aspects*, (1).
- Augullon, M. (2009). El círculo burgués. La sociabilidad en Francia 1810-1848. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI editores.
- Baena, L. Á. (1989). El lenguaje y la significación. *Revista Lenguaje*, (17), pp.10-14
- Benjumea, C, y Arango, M. (2008). La educación literaria como medio para el desarrollo de los procesos discursivos, cognitivos y proyectivos: el cuento, género específico. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (25). Medellín, Colombia.
- Berrío, K y López, J. (2016). *Resignificación de las prácticas de enseñanza de la lectura en el Bajo Cauca: un río de voces* (tesis de maestría) Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Bruner, J. (1960). El proceso de la educación. México: Unión tipográfica Editorial Hispano-América.
- Bustamante, G. (2001). Sobre actos de significación. *Lenguaje*, (28), pp.18-41. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/2703/1/Rev.Lenguaje%20No.28.P.18-41%2C2001.pdf>
- Casassus, J. (2006). *La educación del ser emocional*. México: Ediciones Castillo.
- Cerda, G, Ortega, R, Casa, J, del Rey, R y Pérez, C. (2016). Predisposición desfavorable hacia el aprendizaje de las Matemáticas: una propuesta para su medición. *Estudios Pedagógicos XLII*, N° 1, 53-63.
- Cifuentes, G. R. (2011). *Diseño de proyectos de investigación*. Buenos Aires, México: Noveduc.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemática*. D.C: Imprenta Nacional.
- \_\_\_ (2006). *Estándares Básicos de Competencias de Matemática*. D.C: Imprenta Nacional.
- \_\_\_ (2017). *Informe por competencias, pruebas Saber*. Bogotá, D.C: Imprenta Nacional.
- \_\_\_ (2018). *Índice Sintético de Calidad Educativa*. Bogotá, D.C: Imprenta Nacional.
- \_\_\_ (1998). *Lineamientos Curriculares de Lenguaje*. D.C: Imprenta Nacional.
- \_\_\_ (2006). *Matriz de Referencia de Matemática*. Bogotá, D.C: Imprenta Nacional.
- \_\_\_ (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. Bogotá, D.C: Imprenta Nacional.
- Corneluis, R. R. (1996). *The Science of emotion. Research and tradition in the psychology of emotion*. New Jersey, United States: Prentice-Hall.
- Dachesky, D. (2008). Fisiopatología de la motivación, estudio sobre apatía. *Alcmeon. Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiátrica*, 15 (2), pp.127-143.
- Damasio, A. R. (2001). *La Sensación de lo que ocurre-cuerpo y emoción en la construcción de la consciencia*. Madrid, España: Debate.
- Farina, C. (2006). *Arte, cuerpo y subjetividad. Estética de la formación y pedagogía de las afecciones*. Barcelona, España: Universidad de Barcelona.
- Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras. El aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.
- \_\_\_ (2008). Lectura dialógica: interacciones que mejoran y aceleran la lectura. *Revista iberoamericana de educación*, (46), pp. 71-87.

- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Uruguay: Siglo Veintiuno editores.
- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare* 18, (2), pp. 117-139. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194130549006.pdf>
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8 (11), pp.11-132.
- Gómez, I. M. (2017). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid, España: Narcea.
- \_\_\_.(2005). *Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas. Una perspectiva para el profesor*. Cáceres, España: Universidad de Extremadura.
- Goodman, K. (1982). El proceso de lectura: consideraciones a través de las lenguas y del desarrollo. En Ferreiro y Gómez. (Ed.), *Nuevas perspectivas sobre los procesos de la lectura y escritura*, pp.13-28. Buenos Aires, Argentina: Siglo Veintiuno Editores
- Gordon, R. (1969). Emotions and Knowledge. *The Journal of Philosophy*, 66(13), 408-413. doi:10.2307/2024422.
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid, España: Taurus.
- Henaó R.D. (2005). *Un viaje literario en la enseñanza de las matemáticas*. Medellín, Colombia: Adida-Comfenalco.
- \_\_\_.(2017). *La razonabilidad en la didáctica de la lógica abductiva: una estrategia para la formación de maestros* (Tesis de doctorado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Henaó, R.D y Moreno, M. (2016). Literatura, Matemática y Razonabilidad: una relación triádica en la didáctica de la matemática. *Uni-pluri/versidad*, 16, (1), pp. 34-50.
- Heredia, S. (2000). *La apatía del alumno por los estudio* (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Ciudad del Carmen, México.
- Hernández, D. (2009). *Una perspectiva de las teorías de la emoción: hacia un estudio de las implicaciones de las emociones en la vida del hombre*. Bogotá, Colombia: Programa de Filosofía Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Herrero, F. (2014). *Enseñanza de las matemáticas a través de los cuentos* (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid. Segovia, España
- Hume, D. (2008.). *Tratado de la Naturaleza Humana*. Madrid, España: Tecnos.
- James, W. (1991). *Principles of psychology*. Chicago, United States: University of Chicago Press.
- Jauss, H.R. (1986). *Experiencia estética y hermenéutica literaria: ensayos en el campo de la experiencia estética* (Jaime Siles trad). Madrid, España: Taurus.
- Kristeva, J. (1981). *Intertextualité Francia en el origen de un término y el desarrollo de un concepto: La palabra, el diálogo y la novela* (Desiderio Navarro). La Habana, Cuba: UNEAC Casa de las Américas Embajada de Francia en Cuba.
- Larrosa, J. (2003). *La experiencia de la lectura. Estudios sobre literatura y formación*. Ciudad de México, México: Fondo de cultura económico.
- Mandler, G. (1984). Another theory of emotion claims too much and specifies too little. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, (4), pp.84-87.
- Marín, M, Lirio, J y Calvo, M. J. (2005). *Proyecto Kovalevskaya: Investigación matemático-literaria en el aula de primaria 6*. Madrid, España: Ministerio de educación, Centro de Investigación y Documentación Educativa.

Marín, R. (2006). Apatía: un síndrome neuropsiquiátrico. *The Journal of Neuropsychiatry*, (3), pp. 243-254. <https://doi.org/10.1176/jnp.3.3.243>.

Mark, S. (1997). Common Sense: The Most Important Standard. *The Mathematics Teacher*, 90, (3), p.182.

Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismos de investigación*, 8 (1), p. 1-43.

McLeod, D. (1989). *Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education*. New York, United States: Springer -Verlang.

\_\_\_.(1992). *Investigación sobre el afecto en la educación matemática: una reconceptualización*. New York, United States: Macmillan Publishing Co, Inc.

Mejía, N. (2004). *Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo*. Lima, Perú: Portal Biblioteca de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Montiel, G. (2010, Marzo). Hacia el rediseño del discurso: formación docente en línea centrada en la resignificación de la matemática escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13, (4), p.69.

Navarro, V. (2015). *El laboratorio artístico-matemático a través de la literatura: Una Investigación de Interacción Hipertextual en segundo y tercer ciclo de educación primaria* (tesis de doctorado). Universidad de Murcia, Murcia, España.

Oviedo, T.N. (2003). Abra la boca... Significación - Comunicación. *Ciencias humanas*, 9, (31), pp. 408-413.

I.E. Julio Cesar García. (2016). Proyecto Educativo Institucional. Medellín.

\_\_\_. Planes de área. Medellín.

Peirce, Ch. S. (1988). *El hombre, un signo*. Barcelona, España: Crítica.

Pintrich, P. R., y De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of. *Journal of Educational Psychology*, (82), pp. 33-40.

Restrepo, G. B. (2004). Una Variante pedagógica de la investigación-acción educativa. OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2898/3824>

Rivas, H. (2014). *Idoneidad didáctica de procesos de formación estadística de profesores de educación primaria* (tesis de doctorado). Universidad de Granada, Granada, España.

Rodríguez, L. (2011). *Las matemáticas en la escuela primaria colombiana: contribuciones a una historia sobre su enseñanza* (tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Rojas, N.P., y Patarroyo, F.Y. (2015). La literatura detectivesca: Un medio para el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático, en los niños del ciclo III. En Sánchez (Presidencia), *Encuentro Distrital de Educación Matemática*. Bogotá, Colombia.

Roldán, M. (2012). *Matemáticas en acción: el teatro como recurso didáctico de matemáticas en un aula de sexto de primaria* (tesis de pregrado). Universidad Internacional de la Rioja, Madrid, España.

Rosenblat, L. (2002). *La literatura como exploración*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.

Ruiz, D, y Pachano, L. (2002). Los diálogos en las clases de matemáticas. *Educere*, 6, (19), pp. 316-323.

Sampieri, R. H, Fernández, C y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta edición). México: MC Graw Hill educación.

Solomon, R. C. (2004). *Thinking About Feeling*. New York, United States: Oxford University Press.

Strauss, A. L., Corbin, J., y Zimmerman, E. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Tamayo, C. (2012). *(Re) significación del currículo escolar indígena relativo al conocimiento (matemático), desde y para las prácticas sociales: el caso de los maestros indígenas Dulé de la comunidad de Alto Caimán* (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Tintinago, E. (2016). *Disminución de la apatía de los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño de Fuente de oro – Meta, por las matemáticas, a través de la literatura y una ingeniería didáctica* (Tesis de especialización). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Meta, Colombia.

Valencia, A, Echeverri, L y Arboleda, A. (2015). *Factores que inciden en el aprendizaje de los conceptos básicos en el área de matemáticas de los niños y niñas del grado segundo del Centro Educativo Hogar Jesús Redentor* (tesis de pregrado). Universidad Cooperativa Minuto de Dios, Bello, Colombia.

Valentini, R. (2018). Reflexiones sobre el fenómeno de la apatía en ámbitos escolares. *Revista on-line espacio logopédico.com*. Recuperado de <https://www.psicologia-online.com/reflexiones-sobre-el-fenomeno-de-la-apatia-en-ambitos-escolares-2685.html>.

Valls, R, Soler, M y Flecha, R. (2008). Lectura dialógica: interacciones que mejoran y aceleran la lectura. *Revista Iberoamericana de educación*, pp.71-87.

Velásquez, L. (2014). *El conocimiento didáctico matemático del maestro en formación inicial* (tesis de doctorado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Vendrell, Í. (2008, noviembre). Teorías analíticas de las emociones: el debate actual y sus precedentes históricos. *Revista Internacional de Filosofía*, (14), pp.217-240.

Vygotsky, L. S. (1987). *Pensamiento y lenguaje: Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Buenos Aires, Argentina: La Pléyade.

Weiner, B. (1988). *Una teoría atribuida de la motivación de logro y la Emoción*. Valencia, España: Promolibro.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1: Modelo de consentimiento informado.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIANTES

**Institución Educativa:** Julio César García-Código DANE: Municipio: 105001006092

Como estudiantes de maestría en educación de la Universidad de Antioquia y en el marco de nuestro proyecto de investigación "Tertulias matemáticas: una estrategia para significar la matemática desde la experiencia estética", a desarrollarse en la Institución Educativa Julio César García, requerimos autorización para realizar las intervenciones y/o aplicaciones de los instrumentos metodológicos con algunos estudiantes del grado 5ºB. Estas intervenciones constan de la aplicación de una entrevistas semiestructuras y el desarrollo de cuatro tertulias matemáticas, las cuales serán gravadas para su posterior análisis.

La fase de aplicación de instrumentos busca desarrollarse durante el mes de Mayo y Junio de 2018. De necesitarse más tiempo se lo estaremos comunicando con anticipación.

Por lo anterior le solicitamos, que como acudientes de los estudiantes con quienes se desarrollará el proyecto de investigación, diligenciar los siguientes datos y firmar la autorización.

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad, madre o acudiente del estudiante \_\_\_\_\_, he sido informado acerca de la grabación de la aplicación de los instrumentos metodológicos, la cual se requiere para que Bisbany Mayiber Pérez Montoya, Juan Camilo Arenas Echavarría y Lina Marcela Sepúlveda Quirós (Estudiantes de la Universidad de Antioquia), analicen e interpreten la información dentro del marco de su investigación para obtener el título de magister en educación.

Luego de haber sido informado(a) sobre las condiciones de la participación en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación en este video o los resultados obtenidos por las personas encargadas no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (o estudiante del que soy acudiente).
- La participación mi (nuestro) hijo(a) en el video no generará ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos del proyecto de maestría y como evidencia de la práctica educativa de las personas encargadas.
- Las personas encargadas garantizarán la protección de las imágenes mí (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de la maestría que se realiza con la Universidad de Antioquia.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2012), y de forma consciente y voluntaria.

DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO       NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para que la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la actividad de práctica educativa de la persona evaluada sea grabada en las instalaciones de la Institución Educativa Julio César García.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del padre, la madre, acudiente o representante legal:	
Cédula:	
Nombre completo:	

## Anexo 2: Resultados de la entrevista semiestructurada grado quinto (Audios)

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicador
<b>Hacia un nuevo ocaso:</b> Para una nueva significación de la matemática	Me parece difícil matemática yo no soy buena para matemática, sinceramente no es mi fuerte, yo me trato de grabar temas y de poder puedo, pero no (estudiante del G1).	Estas expresiones corresponden a las respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta uno en cuanto a ¿Cuáles materias te parecen difíciles y cuáles fáciles?	C.	<b>A.</b> Reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida al potenciar su aprendizaje desde las emociones.  <b>B.</b> Con ayuda de sus pares o del maestro, reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida e intenta potenciar su aprendizaje desde las emociones.  <b>C.</b> Presenta dificultades, pese al apoyo de sus pares o del maestro, para reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida sin lograr potenciar su aprendizaje desde las emociones.
	La más difícil es matemática por los números... también es difícil geometría porque casi no entiendo bien las figuras (estudiante del G2).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la segunda pregunta: ¿Con que asociarías la palabra matemática?	C.	
	La materia más difícil para mí es... (Silencio), es matemática, me va mal en las fracciones porque a veces yo no entiendo. Hay otros temas difíciles (estudiante del G3).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	B.	
	Asocio la palabra matemática con descubrimiento, hay muchas cosas nuevas que aprendo pero a veces son muy complicadas (estudiante del G1).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	B.	
	La matemática la relaciono con dificultad, con aburrimiento a veces (estudiante del G2).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	A.	
	La asocio más o menos con alegría, con descubrimiento, con magia (estudiante del G3).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	A.	
	La matemática sirve para muchas cosas en la vida: para las cuentas de la casa, cuando uno tiene una deuda, se puede aplicar en muchas cosas (estudiante del G1).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	A.	
	Las matemáticas son útiles para salir adelante, porque muchas veces en la carrera que uno quiere estudiar se necesita (estudiante del G2).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	A.	
	Las matemáticas sirven para cuando le paguen a uno hacer las cuentas y no lo estafen. Para poder calcular, por ejemplo si uno trabaja en una tienda para poder devolver bien (estudiante del G3).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la tercera pregunta: ¿Para qué crees que sirven la matemática?	A.	
	En clase de matemática me siento curiosa. Alguna vez me he sentido aburrida en una clase de matemática, porque a veces uno se equivoca en una respuesta y saca una mala nota. En clase de matemática empezamos con la explicación del tema, luego la realización de ejemplos, más adelante hacemos preguntas y después cuando este tema está más reforzado nos hacen exámenes (estudiante del G1).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a las preguntas cuatro y cinco ¿Cómo te sientes en clase de matemática? y ¿Cómo te sientes cuando debes resolver ejercicios matemáticos?	B.	
En clase de matemática a veces me siento bien a veces mal, a veces me parece aburrida , me siento aburrida cuando hay cosas que no entiendo (estudiante del G2).	Afirmaciones de los estudiantes a la novena pregunta: ¿Qué recuerdas de las clases de matemática cuando estabas más pequeño?	B.		
A veces bien a veces mal, cuando se resolverlos bien, cuando no se, mal. Me siento confuso (estudiante del G2).		B.		
Siento nervios y me pongo muy ansiosa de saber la nota que me voy a sacar (estudiante del G1).		C.		
Jugábamos a la tiendita con billetes, por eso lo recuerdo(estudiante del G1).		A.		
Recuerdo que en las clases cuando estaba más pequeña, jugábamos y hablábamos mucho (estudiante del G2).				
Recuerdo que la profesora nos explicaba usando materiales como dulces para repartir (estudiante del G3).				

**Continuación del anexo 2: Resultados de la entrevista semiestructurada grado 5ºB (Audios: 18/05/2018)**

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicador
De la aurora al crepúsculo De la experiencia estética a una nueva significación matemática	Me sueño la clase de matemática con que yo comprenda bien, que yo fuera muy buena, eso es técnicamente lo que sueño (estudiante de G1)	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la sexta pregunta: ¿Cómo te gustaría que fueran las clases de matemática?	B.	A. Manifiesta asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos y la usa en contexto. B. Manifiesta, con ayuda de sus pares y maestros, asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos, dificultándosele su uso en contexto. C. Le cuesta manifestar asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos, sin lograr entender su uso en contexto.
	Me gustaría que la clase de matemática fuera un poco más didáctica. Didáctica es como que sea más manipulable, que tenga más diversión. Me gustaría que el profesor de matemática fuera divertido, gracioso, que nos ponga a trabajar en grupos (estudiante del G3)		B.	
	No conozco lecturas con contenido matemático, sería muy divertido que en clase de matemática usáramos ese tipo de texto, eso nos motiva (estudiante del G1).		A.	
	Conozco cuentos con contenido matemático pero adivinanzas no. En clase de matemática no me han leído cuentos matemáticos, me gustaría que lo hicieran (estudiante del G3)	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la décima pregunta: ¿Conoces cuentos, poemas o adivinanzas con contenido matemático?	A.	
	No conozco esas lecturas (estudiante del G2)		C.	
Bogando hacia la bórea: La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo	Cuando estoy en la casa me resulta fácil resolver ejercicios de matemática porque mi abuela me ayuda ella es muy buena en multiplicación. Yo siento que la multiplicación y la división se aplican casi en todo y entonces ella me ayuda con eso (estudiante del G1).	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la séptima pregunta: ¿Te resulta fácil hacer tareas de matemáticas en casa?	A. B.	A. Demuestra apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, derivados del diálogo. B. Intenta apropiarse, a partir del diálogo con sus pares y maestros, de algunos conceptos y procedimientos matemáticos. C. Se le dificulta apropiarse y entender, a partir del diálogo con sus pares y maestros, algunos conceptos y procedimientos matemáticos.
	Fácil que digamos no, porque casi no entiendo y a veces mi mamá me ayuda (estudiante del G3)		C.	
	Saco mi tablero y mi abuela me empieza a dictar preguntas o cosas así, entonces yo empiezo a resolverlas y ella empieza a decir cuales tengo buenas, cuales corregir, en que tengo que mejora (estudiante del G1)r	Las afirmaciones de los estudiantes responden a la octava pregunta: ¿Cómo estudias matemáticas en casa?	B.	
	Como mi abuelo es profesor, a veces él me explica (estudiante del G3).		B.	

### Anexo 3: Resultados de la tertulia N°1: Arrecife de palabras (Audios)

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicadores
<b>Hacia un nuevo caso:</b> Para una nueva significación de la matemática	Me gustó mucho aprender factoriales porque se para que obviamente me van a servir en la vida (estudiante del G1)	Durante el diálogo de cierre de la tertulia, la estudiante manifiesta que el tema trabajado le va a ser útil	A.	A. Reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida al potenciar su aprendizaje desde las emociones.
<b>De la aurora al crepúsculo:</b> De la experiencia estética a una nueva significación matemática.	No me gustó tener que buscar tantas palabras (estudiante del G3)	Al indagar por lo que le gusto y no le gusto de la tertulia, el estudiante manifiesta que no le gusto que tuviera que leer un cuento para luego buscar palabras.	C.	C. Le cuesta manifestar asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos, sin lograr entender su uso en contexto.
<b>Bogando hacia la bórea:</b> La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo	Me gustó mucho que nos pusieron a trabajar en parejas algo que se podía hacer individual, pero uno aprende más en parejas (estudiante del G2)	Al preguntarles por aquello que más les gusto de la actividad responde que el trabajo en parejas por permitirle aprender mejor.	A.	A. Demuestra apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, derivados del diálogo.
	Para saber cuántas veces podemos transformar un nombre en otras palabras sin tener que hacer tantos procesos (estudiante G1).	Al preguntarle para que les servirá la función factorial, la estudiante responde que para hacer combinaciones de manera más fácil	A.	
	Utilizamos el cuento para hacer una organización factorial (estudiante G3)	El estudiante reconoce una relación entre el cuento y el concepto matemático desarrollado.	A.	

**Anexo 4: Resultados de tertulia N°2: Estrellas en el cielo...estrellas en el mar (Audios)**

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicadores
<b>De la aurora al crepúsculo:</b> De la experiencia estética a una nueva significación matemática.	El poema me pareció hermoso todas esas palabras (estudiante del G2)	Se indaga sobre su apreciación de la exposición y manifiesta asombro y disfrute por la sonoridad de los poemas	A.	<b>A.</b> Manifiesta asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos y la usa en contexto. <b>B.</b> Manifiesta, con ayuda de sus pares maestros, asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos, dificultándosele su uso en contexto. <b>C.</b> Le cuesta manifestar asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos, sin lograr entender su uso en contexto.
	Me encantó que combinábamos los poemas con geometría (estudiante del G1)	Al preguntar por lo que les gusto de la tertulia, la estudiante manifiesta asombro y disfrute por haber trabajado geometría por medio de poemas	A.	
	Interesantes los poemas porque uno quería leer más y más para sacarle los toquecitos (estudiante del G2)	Durante el diálogo en torno a cómo les pareció la tertulia, la estudiante manifiesta le qué le pareció interesante porque la lectura de los poemas le hizo olvidar que la matemática era aburrida.	A.	
	Siento mucha emoción con esos poemas matemáticos, pero no seexplicarlo(estudiante del G2).	Durante un diálogo posterior a la lectura de poemas matemáticos la estudiante afirma que siente muchas emociones	A.	
<b>Bogando hacia la bórea:</b> La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo	Los poemas estaban formados por sólidos (estudiante del G3)	Al indagar sobre las características de los poemas que más le llamaron la atención, hace alusión a su contenido matemática, específicamente al nombre de sólidos	A.	<b>A.</b> Demuestra apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, derivados del diálogo. <b>B.</b> Intenta apropiarse, a partir del diálogo con sus pares y maestros, de algunos conceptos y procedimientos matemáticos. <b>C.</b> Se le dificulta apropiarse y entender, a partir del diálogo con sus pares y maestros, algunos conceptos y procedimientos matemáticos.
	Yo quiero saber que figura son esas amarillas (estudiante del G2)	Durante el conversatorio sobre cómo les pareció la combinación de poemas y matemáticas la estudiante manifiesta deseo por aprender sobre algunos sólidos vistos en la exposición y en el poema	A.	
	Así como ayer aprendimos con un cuento organización factorial hoy vamos a saber cómo se llaman esos sólidos raros (estudiante del G3)	Frente a la pregunta sobre lo que más les gusto de la exposición, el estudiante manifiesta que le gusto estar aprendiendo por medio de cuentos y poemas	A.,	
	Tu falta de crecimiento es bello y no lo miento, tus dos bases cuadradas parecen un par de hadas (estudiante del G3)	Verso redactados para darle a conocer a sus compañeros el sólido que estántrabajando	A..	
	El dodecaedro te invita a pasear, con sus 30 aristas podrá girar, lo miran todo el tiempo ¿por qué será? Porque será el dodecaedro se preguntará, talvez será por sus 30 aristas y sus 20 vértices, pero en su corazón hay un gran logro estelar (estudiante del G1)	La estudiante crea un poema para mostrarle a sus compañeros las características de un dodecaedro.	A.	

**Anexo 5: Resultados de la tertulia N°3: El cofre fraccionario (Audios)**

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicador
<b>Hacia un nuevo ocaso:</b> Para una nueva significación de la matemática	Uno acá no trabaja tensionado porque no nos regañan cuando no sabemos (estudiante del G3).		A.	A. Reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida al potenciar su aprendizaje desde las emociones.
	Acá no nos da miedo saber que esta malo, nos da un poco de tristeza porque queremos sacarlo bien pero sabemos que para la próxima lo vamos a sacar bien porque ya aprendimos (estudiante del G2)	Durante el conversatorio de cierre los estudiantes manifiestan que les agradaron las actividades porque el saber no traería consecuencias, que es más fácil aprender porque se dan cuenta cuando están equivocados y pueden corregir sin temor al error, lo que les da tranquilidad.	A	
	Uno acá no se angustia por que no le están calificando sino que nos están mostrando que verifiquemos para que corrijamos (estudiante G1)		A	
<b>De la aurora al crepúsculo:</b> De la experiencia estética a una nueva significación matemática	Me gustó mucho aprender fraccionarios con una obra de teatro porque lo hace muy entretenido (estudiante del G1)	Durante el diálogo en torno a cómo se sintieron en la tertulia, y frente a la pregunta ¿qué fue lo que más le gusto?,	A.	A. Manifiesta asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos y la usa en contexto. en contexto.
	Me gustó lo del libreto porque nos tenían como actuar, interpretar el personaje y cuando nos dieron los papelitos que teníamos que ser alguien de la historia (estudiante del G3).	losestudiantes expresan que la forma diferente en que aprendieron matemáticas, manifestando asombro y fascinación por el empleo de una obra de teatro que les permitió comprender las representaciones fraccionarias; y emoción por el trabajo de fracciones por medio de un texto dramático.	A.	
<b>Bogando hacia la bórea:</b> La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo	Me encantó por lo que combinar esa historia con lo del tesoro y los dulce y además lo de las fracciones que había que irlas pegando (estudiante del G1).		A.	A. Demuestra apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, derivados del diálogo.
	Así es más bueno aprender de la matemática porque aprendemos de otra forma (estudiante del G2).	Durante el diálogo en torno a cómo se sintieron en la tertulia, y frente a la pregunta ¿qué fue lo que más le gusto?, el estudiante expresa haber tenido un mejor aprendizaje gracias mediadores diferentes que empleados; agrado por el trabajo en grupo porque así se les facilitó aprender; y que les gusto por aprender matemática en este tipo de actividades porque no se siente juzgado si no sabe.	A.	
	A mí lo que más me gusto es cuando trabajamos en parejas, en grupos porque así se nos hace más fácil. El conocimiento que tiene uno le sirve al otro para aprender juntos (estudiante del G1).	Durante el diálogo en torno a cómo se sintieron en la tertulia, y frente a la pregunta ¿qué fue lo que más le gusto?, el estudiante expresa agrado por aprender matemática en este tipo de actividades porque no se siente juzgado si no sabe.	A.	
	Acá aprendamos más porque no está la presión del aprendizaje, no nos están diciendo que no sabemos y que nos van achantar un uno (estudiante del G2)			

## Anexo 6: Resultados de la tertulia N°4: Brisa de emociones (Audios)

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicadores
<p><b>Hacia un nuevo ocaso:</b> Para una nueva significación de la matemática</p>	Necesario porque lo vamos a aplicar a nuestra vidas (estudiante del G2)".	Durante un diálogo en torno a las emociones que le suscitaban las clases de matemáticas, antes de la participación en la tertulias matemáticas la estudiante reconoce que la matemática es necesaria en la vida	A.	A. Reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida al potenciar su aprendizaje desde las emociones.
	Fáciles: Estas actividades hacen ver las matemáticas fáciles, ustedes explican muy bien. Agradables: Las matemáticas ya me son agradables porque ustedes explican de otra forma. Divertidas: nos ponen dinámicas y actividades diferentes (estudiante del G1).	Durante un diálogo en torno a las emociones que le suscitaban las clases de matemáticas, antes de la participación en la tertulias matemáticas, la estudiante afirma que su participación en las tertulias matemáticas le permitió reconocer la matemática como un área fácil, agradable y divertida gracias a la forma en cómo se explica y se presentan actividades diferentes a su cotidianidad.	A.	B. Con ayuda de sus pares o del maestro, reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida e intenta potenciar su aprendizaje desde las emociones. C. Presenta dificultades, pese al apoyo de sus pares o del maestro, para reflexiona sobre el valor de la matemática desde el sentido que le da para la vida sin lograr potenciar su aprendizaje desde las emociones.
	Miedo: La profe siempre nos decía que si no lo hacen bien, les voy a calificar mal. Si sigue hablando le hago anotación y le pongo mala nota (estudiante del G1).	Durante un diálogo en torno a las emociones que le suscitaban las clases de matemáticas, antes de la participación en la tertulias, la estudiante afirma que le daban miedo porque la profe siempre le decía que si no lo hacían bien, les calificaría mal; y que si hablaban les hacía anotación y les ponía una mala nota.	C.	
<p><b>De la aurora al crepúsculo:</b> De la experiencia estética a una nueva significación matemática.</p>	Sorprendentes, porque nunca habíamos visto matemáticas de esta manera (estudiante del G2)	Al preguntarle por las emociones que le suscitaron las tertulias, manifiesta asombro por el empleo de la literatura como medio para enseñar matemática	A.	A. Manifiesta asombro por la literatura relacionada con los procesos matemáticos y la usa en contexto.

**Continuación del anexo 6: Resultados de la tertulia N°4: Brisa de emociones (Audios)**

Categoría	Afirmación	Descripción	Nivel	Indicadores
<b>Bogando hacia la bórea:</b> La tertulia matemática como mediación estética para el fortalecimiento cognitivo	<p>Agradables: nos ponen a compartir más con los compañeros, nos ponen a hacer trabajo en equipo (estudiante del G3).</p>	<p>Mientras se dialogaba por las emociones que suscitaban las clases de matemáticas, por medio de tertulias, el estudiante manifiesta que son agradables porque el trabajar en parejas le permite aprender mejor</p>	A.	
	<p>Fáciles: la manera como lo explican lo hacen ver tan fáciles. Lo envuelven tanto en el tema, ponen actividades, ejemplos lo ponen tan corto que lo hacen tan fáciles (estudiantes del G2).</p>	<p>Durante el desarrollo de la actividad, mientras se dialogaba por las emociones que suscitaban las clases de matemáticas, el estudiante manifiesta que, antes de participar en las tertulias matemáticas,</p>	A.	<p>A. Demuestra apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos, derivados del diálogo.</p>
	<p>Aburridas: “yo casi no entendía nada (estudiante del G3)”.</p>	<p>Durante el desarrollo de la actividad, mientras se dialogaba por las emociones que suscitaban las clases de matemáticas, el estudiante manifiesta que, antes de participar en las tertulias matemáticas, el área la consideraba aburrida por lo complejo de los conceptos, ya que no los entendía y por lo tanto no suscitaba ningún interés por participar en ella.</p>	B.	<p>B. Intenta apropiarse, a partir del diálogo con sus pares y maestros, de algunos conceptos y procedimientos matemáticos.</p>
	<p>Interesante: nos enseñan algo que no sabemos cómo lo de la estrella”.            Fáciles: “ustedes nos explican mucho, nos enseñan lo mismo que en la salón pero más agradable (estudiante del G3)</p>	<p>Durante el desarrollo de la actividad, mientras se dialogaba por las emociones que suscitaban las clases de matemáticas, el estudiante manifiesta que con las tertulias el área suscita interés por la facilidad con que logar aprender los conceptos.</p>	A.	<p>C. Se le dificulta apropiarse y entender, a partir del diálogo con sus pares y maestros, algunos conceptos y procedimientos matemáticos.</p>
	<p><b>Estudiante 1:</b>            En lo de la receta del postre estaban los fraccionarios (estudiante del G1)</p>	<p>Al preguntarle si en el recorrido se empleo algo de lo trabajado de las tertulias anteriores hace alusión a la representación numérica de los fraccionarios en las porciones de los ingredientes del postre.</p>	A.	

**Anexo 7:** Módulo Guías del docente: Tertulias matemáticas

## **TERTULIAS MATEMATICAS**



**ESTRATEGIA PARA UNA SIGNIFICACIÓN DE LA MATEMÁTICA  
DESDE LA EXPERIENCIA ESTÉTICA**



**Pautas de Presentación General del Texto**