



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

Argumentos que usan el maestro, la “maestra en formación” y sus estudiantes durante la enseñanza y el aprendizaje en geometría

Trabajo presentado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

ERIKA ANDREA GIRALDO GÓMEZ

Asesor

JOHN HENRY DURANGO URREGO



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Facultad de Educación

ii

Dedicado a:

Esta gran experiencia de aprendizaje la dedico a Dios por regalarme vida, a mi mamá por sus palabras de aliento y por hacer de mí una gran mujer, a mi hermanito por su apoyo, y especialmente a mi gran amor, mi esposo, el motor que impulsa mi vida y quien trasnochó tantas veces conmigo para ayudarme a hacer realidad este gran sueño. A ellos los amo con toda mi alma.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Agradecimientos

Para llevar a cabo este proyecto conté con el apoyo de diferentes personas quienes de una u otra manera aportaron a la construcción y a la realización de este sueño.

En primer lugar, agradezco a Dios por regalarme vida y fuerzas para hacer realidad la investigación.

A mi mamá y mi hermanito por su apoyo, a mi esposo y compañero de vida por su amor, comprensión y acompañamiento durante este proceso.

A la comunidad de la Institución Educativa Cristóbal Colon, en especial al gran maestro Juan Diego Parra por ayudarme en este proceso de formación, pero sobre todo por motivarme a ser una excelente maestra; a los estudiantes del grado cuarto por su colaboración y acogida.

A quienes fueron mis maestros de la Institución Educativa Jorge Alberto Gómez Gómez del municipio de Granada-Antioquia, quienes dejaron huellas en mi vida.

A John Henry Durango, el asesor de la presente investigación, por su paciencia y ayuda incansable.

A mi compañera de clase y mi gran amiga Marcela Vásquez por su ayuda y comentarios con el fin de aportar en el desarrollo de mi trabajo.

Gracias a todos por aportar en la realización de esta experiencia.

Qué encontrarás en mi proyecto:

La presente memoria escrita es mi experiencia del trabajo de investigación realizado en la Institución Educativa Cristóbal Colon, en donde mi interés se centró en los argumentos que utilizan el maestro, la maestra en formación y los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje en geometría, en cuáles son las garantías usadas en dichos argumentos y en el cómo son utilizados en la clase.

Para llevar a cabo la investigación, realicé observaciones de las clases, preparación de preguntas orientadoras para la argumentación en la clase, fotografías, algunos videos, audios y fotogramas de la clase de geometría entre el maestro, la maestra en formación y sus estudiantes.

Palabras Clave:

Argumentación, persuasión, comunicación verbal, comunicación no verbal, racionalidad teórica- racionalidad práctica.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

What you'll find in my project:

This essay outlines the experience of the research work conducted in the Institution Educative Cristobal Colon by the author. The focus was on the arguments used by the teacher, teacher in training and students in the process of teaching and learning the topic of Geometry. Additionally, the author wanted to explore the guarantees of these arguments and how they are used in the classroom.

To carry out the research; observations of classes, preparation of guiding questions for the class arguments, photographs, video, audio and diagrams were taken during the teacher, the teacher training and students interaction while in Geometry class.

Key words:

Argumentation, persuasion, verbal communication, nonverbal communication, theoretically rationality and practical rationality.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla de contenido

Capítulo 1	
1.1 Mi Proyecto (Introducción).....	1
1.2 ¿Por qué decidí este tema para la investigación? (Planteamiento del problema)	9
1.3 Objeto de estudio	13
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo general.....	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
Capítulo 2	
2.1 Orientaciones teóricas	14
Capítulo 3	
3.1 Diseño metodológico	19
3.1.1 Paradigma de la investigación	19
3.1.2 Contexto y participantes	20
3.2 Instrumentos utilizados	23
Capítulo 4	
4.1 Hallazgos y caracterización del trabajo (Análisis).....	25
Capítulo 5	
Conclusiones.....	58
Bibliografía	66



Índice de imágenes

Imagen 1. Mi escuela... Mi segundo hogar	6
Imagen 2. Definición de cubo según Samuel.....	48
Imagen 3. Definición de cubo según Manuela.....	48
Imagen 4. Definición de cubo según Santiago.....	49
Imagen 5. El dibujo de un cubo según Cristóbal	50
Imagen 6. Un poco sobre ángulos.....	51
Imagen 7. Manuela y su argumento sobre ángulos.....	52
Imagen 8. Herramientas utilizadas en clase.....	53
Imagen 9. Juan Diego y su explicación de cuerpos geométricos.....	54
Imagen 10. Juan Diego argumenta apoyado en la persuasión	55
Imagen 11. Juan Diego argumenta desde el tablero	55
Imagen 12. Sebastián y su clasificación de las figuras	56
Imagen 13. Juan Diego argumenta desde el piso.....	57

Capítulo 1

1.1 Mi Proyecto (Introducción)

“Educar la mente sin educar el corazón no es educar en absoluto” Aristóteles

Cuando era niña jugaba enseñando a otros niños por las calles de mi barrio y quería crecer para ir a la universidad y prepararme para ser maestra; en mi paso por la escuela primaria y secundaria pensaba en cómo hacer realidad mi sueño y decidí prepararme para enseñar matemáticas. En mi proceso de formación escolar me cuestionaba por las formas, por los métodos utilizados para enseñar y por la diferencia que percibía en las clases de matemáticas cuando el maestro que me enseñaba era licenciado en estas, era licenciado en otra área o era un profesional titulado en un área distinta a educación.

Una vez empecé mi formación universitaria mi cuestionamiento acerca de la enseñanza de las matemáticas en la escuela crecía; aunque estaba formándome en una Facultad de Educación para ser maestra sentía que el proceso que me ofrecía la universidad debía ser modificado ya que pensaba que los conocimientos adquiridos no me brindan la preparación suficiente para desempeñar mi profesión en la escuela. Por lo que he conocido y aprendido en mi trayectoria educativa y en mis prácticas pedagógicas me atrevo a decir que la Educación Matemática en Colombia necesita cambios urgentes, no solo en el currículo sino también en el perfil del maestro que las enseña, en el enfoque que se tiene en las facultades de educación para la formación de los maestros y en la forma de evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela.

Estos cambios deben empezar a darse desde las facultades de educación, que es donde se están formando los futuros maestros del país. En referencia con los cursos ofrecidos en la licenciatura considero que más que enfocarse en aprender a realizar procedimientos deberían estar enfocados en cómo llevar estos procesos al aula, más que pedir respuestas precisas (al cuestionar sobre el ¿Qué es?) a los estudiantes sobre un tema disciplinar matemático se deben considerar los argumentos que estos brindan, las diferentes formas que tiene el estudiante para dar respuesta a un problema o para explicar lo que entiende, sin utilizar estrictamente fórmulas o algoritmos.

Esta investigación planteada desde el Seminario de Práctica Pedagógica tiene un enfoque cualitativo y la orienté pensando en darle respuesta a algunos de los cuestionamientos mencionados, y también en indagar sobre lo que puedo aportar para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde la argumentación que surge de manera natural en el aula de clase cuando inicie a ejercer mi profesión: “ser maestra.”

Al iniciar mi proceso de formación, la primera pregunta que me planteé fue ¿Para qué decidí ser maestra? y a medida que avanzaba en mi formación, y con los cursos que estudiaba esta pregunta se fue respondiendo, para entender porque decidí ser maestra indagué ¿Cómo fue la aparición del maestro en la sociedad?, es por esto que digo que la aparición del maestro en la sociedad se remonta a los inicios de la historia de la humanidad y a la necesidad de las personas de aprender. Ser maestro es uno de los oficios más antiguos puesto que siempre ha sido necesaria esta figura en la vida y en la formación de los seres humanos (Böhm, 2006). El ser maestro no es simplemente un modo de vivir o una manera de hacer algo por la vida, es algo más grande, que

conjuga varios aspectos en la existencia, que son las que hacen de este oficio gratificante pero también uno de los que más trabajo, empeño y dedicación ameritan.

Al comienzo, el maestro era visto como auxiliar de la naturaleza (Böhm, 2006), su oficio era ser un instrumento de la naturaleza para enseñar sus conocimientos a sus estudiantes desde la experiencia cotidiana, pues no era necesario su saber en el campo intelectual, solo le bastaba con formar a sus estudiantes partiendo de las experiencias que vivía a diario, pues lo esencial era formar a los estudiantes para una vida en comunidad.

Con el transcurrir de la historia, el cambio progresivo de la cultura y las necesidades que la vida trae consigo, la manera de ver al maestro cambió, pues se empezó a concebir no solo como auxiliar de la ley natural sino también como formador de las leyes sociales, pues se empezó a ver la necesidad de formar no solo en acontecimientos naturales de la vida sino en la construcción de la sociedad, los maestros empezaron a compartir con sus estudiantes temas de interés político, las reglas que tenían que ver con el comercio enfocado en la compra, venta y trueque de productos y servicios, normas básicas para vivir en comunidad y muchas otros intereses necesarios para aprender a convivir, pues la tarea era formar a los niños como un ser social.

Después, el maestro fue considerado como participante del progreso social ya que la razón de ser de sus clases estaba limitada a la transmisión de conocimientos socialmente necesarios para sus estudiantes (Böhm, 2006); posteriormente con la aparición de las escuelas, el crecimiento poblacional, el aumento y transformación de las necesidades de las comunidades la labor del maestro también sufrió modificaciones debido a que a la necesidad en formar seres

humanos con valores éticos y morales se le sumaba la necesidad de formar personas intelectuales aptos para desempeñar un oficio con el cual pudiera suplir las necesidades económicas propias y de su familia.

En los últimos años la imagen del maestro ha sufrido modificaciones, ahora está enfocada en la figura del maestro como un ser íntegro que enseña a sus estudiantes desde el campo intelectual, pero para enseñar estos conceptos teóricos también se apoya de experiencias que él y los estudiantes viven a diario y de las necesidades de la comunidad a la que pertenecen. Esta es la figura del maestro con la que me identifico, más que una simple maestra que tiene como labor enseñar sobre conocimientos disciplinares, quiero ser una excelente maestra que no solo enseñe temas de interés desde el campo intelectual, sino que también esté ayudando a una comunidad en el trabajo de aprendizaje continuo, que esté aportando a la formación moral e intelectual de las personas que hagan parte de mi vida. Aspiro a ser una excelente amiga, compañera, líder, no solo ser maestra mientras tengo horas de clase, sino ejercer y amar mi profesión las veinticuatro horas del día, apropiarme de mi lugar de trabajo, de mi grupo estudiantil y del entorno, aprender a entenderlos, escucharlos y ayudarlos.

Me ha llamado la atención el trabajo con y por la comunidad, es por esto que orienté mi vida a ser maestra; a continuación, en la Imagen 1 presento un ideograma el cual significa la forma como me gustaría ejercer mi profesión en el futuro.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803

Imagen 1. Mi escuela... Mi segundo hogar, representa lo que para mí significa enseñar, que es dar mi vida y gastar mis energías en el servicio a la comunidad, donde no solo intervenga en el proceso formativo de los estudiantes sino que también pueda ayudar en los diferentes grupos que existan para aportar en los proyectos que buscan el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

La Imagen 1. Mi escuela...Mi segundo hogar, es símbolo de un ambiente tranquilo, rodeado de naturaleza y alegría, es la imagen de una escuela ubicada en zona rural rodeada del azul del cielo, del verde de las montañas, de libros y música, en las paredes de la escuela hay una inscripción que dice “Mi escuela... Mi segundo hogar” debido a que eso es lo que pretendo que sea la escuela para mí, poder aportar lo que sé y lo que soy para el crecimiento intelectual y para la formación en valores de las personas con las que me encuentre en el camino, quiero ser recordada como una maestra que ama su profesión y esto lo refleja en la forma de enseñar y de preocuparse por la comunidad de la que haga parte.

Alrededor de la escuela hay libros, lápices, un pentagrama y notas musicales ya que deseo enfocar mi manera de formar en todas las áreas del conocimiento, enseñar matemáticas utilizando arte, música, lenguaje, pintura, vincular mis procesos con otras áreas que se enseñan en la escuela y que son necesarias para la vida.

En una de las paredes de la escuela está pintada la bandera de mi tierra Granada Antioquia, la cual representa el amor por mis raíces y las ganas de trabajar en una comunidad del área rural. El azul de la bandera simboliza tranquilidad, la paz que encuentro en el campo y que hace que piense en el trabajo con y por las personas; el amarillo representa la alegría, el agradecimiento y muestra las ganas de trabajar con personas de bajos recursos económicos y



poder dar lo mejor para el crecimiento de la comunidad y la formación de estudiantes que piensen en ser profesionales para aportar a sus familias y al país; el verde es símbolo de esperanza, esa esperanza que veo reflejada en la sonrisa de los niños y los ancianos, la esperanza que tienen las comunidades que han sido golpeadas por la violencia que azota el país, pero que cree que la educación es la clave del cambio y le apuestan a esta para mejorar su calidad de vida.



Imagen 1. Mi escuela... Mi segundo hogar

Esta investigación consiste en conocer la institución y el contexto al que pertenecen los participantes, para ello realicé observaciones participantes y no participantes de las clases; también pretendí caracterizar la manera de argumentar del maestro, la maestra en formación y sus estudiantes y analizar la forma de dichos argumentos que surgieron de manera natural en clase de geometría mediante preguntas orientadoras del trabajo en clase, videos y fotogramas.

En esta memoria presento la documentación de la investigación que realicé en la Institución Educativa Cristóbal Colon, algunas cualidades mías, lo que me identifica y cómo me veo como futura maestra, la planeación, propuesta de ejecución y las conclusiones de la investigación sobre la argumentación en clase de geometría con el maestro Juan Diego, la maestra en formación Erika Giraldo y con los estudiantes, inicialmente del grado tercero dos, y luego cuarto dos.

La investigación consta de cinco (5) capítulos, en los cuales presento la motivación para el desarrollo de la propuesta, la teoría en la que me apoyé para desarrollar la investigación, algunos datos de la institución y los participantes de la investigación, los análisis de los argumentos recolectados en clase, las conclusiones del trabajo que realicé y las referencias que utilicé para desarrollar el trabajo. Dichos capítulos están diseñados de la siguiente manera:

En el **capítulo 1** se encuentra la introducción, el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, el objeto de estudio, el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, esta es la primera parte de mi propuesta donde dejo ver por qué decidí el tema de investigación y que pretendía lograr con el desarrollo de la misma.

Del **capítulo 2** hace parte el referente teórico, los autores que puse a conversar para desarrollar la investigación. En este capítulo se puede conocer los referentes teóricos en los que me apoyé para resolver mi pregunta, analizar los argumentos y desarrollar la investigación.

El **capítulo 3** cuenta cuál fue el diseño metodológico de la investigación, quienes son los participantes, en qué contexto se encuentra enmarcada la Institución Educativa Cristóbal Colon, lugar en donde realicé la investigación. Además, encontramos en este capítulo cuál fue el paradigma utilizado y los instrumentos con los cuales recolecté la información sobre los argumentos que surgieron en clase.

El **capítulo 4** en este se encuentra el análisis de los argumentos que surgieron en clase de geometría donde intervinieron el maestro Juan Diego, la maestra en formación, y los estudiantes (quienes al inicio de la investigación cursaban el grado tercero dos, y luego fueron promovidos al grado cuarto dos); y por último este capítulo también presento el análisis de dichos argumentos.

El **capítulo 5** es el último apartado de la investigación presenta a que conclusiones llegué con la realización de la investigación y la lista de referencias que utilicé para realizar el trabajo.

1.2 ¿Por qué decidí este tema para la investigación? (Planteamiento del problema)

Soy oriunda del municipio de Granada-Antioquia, mi proceso de formación en Educación Básica Primaria y Secundaria lo hice en la Institución Educativa Jorge Alberto Gómez Gómez, que está ubicada en dicho municipio; en el transcurso de mi vida tanto en Primaria como en Secundaria y en la Media Técnica compartí mi proceso de formación con grandes seres humanos que aportaron a mi crecimiento personal e intelectual, entre ellos mis maestros.

A mis maestros de primaria los recuerdo con cariño y agradecimiento porque ellos aportaron a la formación de mis primeras bases personales e intelectuales. En esta primera etapa de formación, aprendí a ausentarme de mi casa durante varias horas del día, aprendí a jugar, encontré amigos que no solo fueron para la primaria sino para toda la vida.

Durante el tránsito por secundaria, conocí otros maestros de los cuáles aprendí sobre la teoría de diferentes áreas del conocimiento que necesitaba para mi crecimiento intelectual, y para prepararme para ir a la universidad a estudiar la profesión que eligiera para mi vida. Estos maestros, mis compañeros y las experiencias vividas en el colegio me hicieron reflexionar y elegir mi profesión (ser maestra) ya que en algunas ocasiones me cuestionaba porque aprendía en clase de matemáticas de un maestro que no estaba formado para enseñarlas.

Cuando fui estudiante de décimo grado en la Institución Educativa Jorge Alberto Gómez Gómez (Municipio de Granada-Antioquia), tuve la oportunidad de compartir clases y construir conocimientos en mi aprendizaje con una maestra de matemáticas titulada en Educación Física,

en donde mi experiencia no fue significativa ya que sentía que lo que aprendía en clases era mínimo, que necesitaba un maestro con mejor dominio de los temas disciplinares matemáticos. Posteriormente, en grado undécimo el maestro de matemáticas era un Ingeniero Electrónico, quien, a pesar de no tener formación en pedagogía, trabajó en la formación personal e intelectual de sus estudiantes, preocupándose porque sus estudiantes entendieran e interiorizaran los diferentes temas tratados en el aula de clase y siempre motivándonos para ir a la universidad, a continuar con los estudios profesionales.

Por las experiencias vividas y al pensar en mis habilidades, decidí hacer mi carrera en la docencia e ingrese a la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia para formarme y ser maestra de matemáticas; donde me he encontrado con varias situaciones que me cuestionan sobre la labor que quiero ejercer, una de ellas es que desde mi perspectiva, en la formación inicial de maestros, específicamente en los cursos de los diferentes fundamentos que estudiamos en la licenciatura, la manera de argumentar y como nos piden que argumentemos es bastante formal, nos piden demostraciones rigurosas con un formato rígido y dejan de lado la argumentación que resulta de forma natural y espontánea.

La concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas está en aprender a operar y aplicar algoritmos, sin considerar la argumentación, se enseña una fórmula y se pide que sea aplicada en soluciones de problemas matemáticos. En escasas ocasiones se da espacio para los procesos argumentativos informales, al privilegiar los procesos argumentativos formales.

Existen maestros en la escuela que no tienen en cuenta en sus prácticas pedagógicas que para llegar a un lugar pueden existir muchos caminos, no consideran que, aunque un estudiante

no solucione un ejercicio con un algoritmo o con una fórmula sino que en su caso utilice un cuento, un dibujo, un gesto u otra forma de comunicación verbal o no verbal también es una manera de mostrar la comprensión y la solución que daría al ejercicio planteado.

En cuanto a las matemáticas, y específicamente al desarrollo histórico, cultural y social de la geometría, esta ha estado relacionada con la necesidad que tiene el ser humano por comprender algunas situaciones de la vida cotidiana, como por ejemplo en la medición de terrenos o para uso de la compra-venta y el trueque de productos en el comercio, en la construcción de cuerpos y figuras que han servido para fabricar estructuras, formar ciudades, los ángulos son utilizados en las construcciones de edificios, puentes, entre otros. A pesar de estas situaciones de la vida cotidiana que se pueden usar para la enseñanza, en la escuela en algunas ocasiones no se consideran las aplicaciones de la vida real de la geometría, simplemente por fundar la práctica docente desde una forma abstracta, y complejizando el aprendizaje de los estudiantes, ya que a ellos se les facilita lo que pueden ver o tocar, y no simplemente un concepto plasmado en un texto escolar. Adicional a esto, a los maestros de matemáticas se les dificulta orientar sus clases a partir de la argumentación ya que ven a las matemáticas mediante un proceso de aprendizaje y enseñanza proceso formal que no da lugar a prácticas de aprendizaje y enseñanza a partir del contexto.

Por lo que conozco desde mi formación en la licenciatura y en la realización de mis Prácticas Pedagógicas, puedo decir que en algunos centros educativos la enseñanza de las matemáticas no se transversaliza con otras áreas del conocimiento, específicamente con lenguaje y comunicación; las matemáticas y sus ramas del conocimiento; por ende, la geometría se tienen

como una ciencia aparte de las demás que se enseñan en la escuela, se dice que son esenciales para la vida, pero se enseñan desde la abstracción, se presentan como conocimientos acabados y se hace escaso énfasis en las aplicaciones de la vida real y en el uso que los estudiantes le darán a este conocimiento en un futuro, en la formación universitaria y en los oficios que desempeñarán para sobrevivir.

Por las razones expresadas anteriormente me llama la atención estudiar la enseñanza y el aprendizaje en geometría a partir de los argumentos que surgen en las clases: ¿cómo se está enseñando? y ¿cómo se está aprendiendo?, ¿qué argumentos de tipo verbal o de tipo no verbal utilizan el maestro, la maestra en formación y los estudiantes en las clases durante la enseñanza y el aprendizaje? Así fue que decidí centrar mi investigación en la práctica docente y en el rol del estudiante, desde el análisis de las herramientas que utiliza mi maestro cooperador¹ para enseñar a los estudiantes, así como los argumentos que utilizan estos para su aprendizaje, mediante la pregunta

¿Cómo son los argumentos que el maestro, la maestra en formación y sus estudiantes usan durante la enseñanza y el aprendizaje en geometría?

¹ El maestro cooperador es aquella persona que acompaña al maestro en formación que está en el proceso de Práctica Pedagógica. Por lo general, es un maestro que se encuentra vinculado a la institución educativa en donde el maestro en formación lleva a cabo su práctica pedagógica.



1.3 Objeto de estudio

Los argumentos utilizados por el maestro, la maestra en formación y sus estudiantes en clase de geometría.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar cómo son los argumentos que usan el maestro, la maestra en formación y sus estudiantes durante la enseñanza y el aprendizaje en clase de geometría.

1.4.2 Objetivos específicos

Objetivo específico uno

Caracterizar las maneras de argumentar del maestro, la maestra en formación y sus estudiantes en clase de geometría.

Objetivo específico dos

Analizar aspectos de la comunicación verbal y no verbal en la argumentación del Maestro, la maestra en formación y sus estudiantes en clase de geometría.

Capítulo 2

2.1 Orientaciones teóricas

Para orientar teóricamente esta investigación he considerado algunas ideas de van Eemeren, Grootendorst, Henkemans (2006), Toulmin (2007), Perelman y Olbrechts-Tyteca (2006) y Nardi, Biza y Zachariades, (2011), quienes asumen la argumentación a partir de la retórica y la persuasión, en donde influye un contexto social, cultural y racional. Estas orientaciones teóricas las considero esenciales ya que estudiaré la argumentación que surge en el contexto natural del aula de clase tanto del maestro, como de la maestra en formación, y de sus estudiantes.

Por un lado, van Eemeren, Grootendorst y Henkemans (2006) definen la argumentación como un medio por el cual es posible resolver una diferencia en las opiniones, es una manera razonable de llevar dicha diferencia a una conclusión. Adicionalmente, estos autores proponen que la argumentación es una actividad social, verbal y racional. Por otro lado, según la teoría de Toulmin (2007), los argumentos se componen de datos, conclusiones, garantías, soportes, cualificadores modales y refutadores.

En esta investigación, los datos se entienden como evidencias sobre lo que se pretende investigar, en este caso para la investigación los datos son informaciones que se presentan a los estudiantes a los maestros cuando se argumentan sobre cierto problema matemático; las conclusiones se entienden como las ideas o afirmaciones que se quieren argumentar, y las garantías se entienden como el respaldo de tipo teórico o también práctico al momento de

presentar un argumento, los soportes se entienden como una forma de respaldar los datos, los cualificadores modales se entienden como indicadores de modo que se utilizan para reforzar los argumentos, por ejemplo, sin duda alguna, ciertamente, debería, entre otros, y los refutadores se entienden como las objeciones utilizadas al momento de argumentar.

Por su parte, Perelman y Olbrechts-Tyteca (1989, p. 67) han considerado “llamar persuasiva a la argumentación que sólo pretende servir para un auditorio particular, y nominar convincente a la que se supone que obtiene la adhesión de todo ente de razón”. Para finalizar menciono a Nardi, Biza y Zachariades, (2011) quienes hablan de las “garantías empírico personales” que son los respaldos que usan los estudiantes basados en su experiencia, las cuales han adquirido en su trayectoria en la escuela y también en las vivencias personales y que son utilizadas al argumentar.

Con base en estas orientaciones teóricas, defino la argumentación como un proceso entre varias personas donde se dan y se piden argumentos frente a un tema, específicamente relacionados con geometría. La argumentación es una unidad de comunicación entre maestro, maestra en formación y estudiantes, donde influyen puntos de vista, garantías, soportes, saberes, experiencias vividas, expresiones, cualificadores modales, refutadores y gestos, con el fin de persuadir a un auditorio particular frente al conocimiento u opinión que se está comunicando.

Según las orientaciones teóricas, la argumentación es una actividad social, verbal y racional; pero después de haber desarrollado la investigación y por los hallazgos obtenidos en la misma hago referencia a la argumentación aparte de las categorías ya nombradas también como una actividad no verbal. Finalmente, manifiesto que la argumentación es:



Una actividad social, somos seres sociales por naturaleza, nacemos y nos hacemos en una comunidad, por tal razón un argumento hace parte de la esencia de la persona que lo está emitiendo, el cual está mediado por la cultura, las costumbres y las garantías adquiridas. Para comunicar un argumento se necesitan sujetos: protagonistas y antagonistas, que hacen parte de una “acción comunicativa” (Habermas 1999), donde influyen garantías, cultura y el contexto en el que se encuentran enmarcados los participantes del argumento.

Una actividad verbal, de esta categoría hacen parte los argumentos que se comunican mediante la voz, los diálogos, las expresiones, en general las formas de expresión oral que se utilizan para dar y pedir argumentos, y las cuales influyen en la acción de persuadir a un auditorio particular de lo que se está comunicando.

Una actividad no verbal, se relaciona con la comunicación oral ya que es utilizada para acompañar las palabras y reforzar lo que se está comunicando. En la actividad no verbal se encuentran los gestos, las expresiones y la postura corporal. Aquí se les da uso a los gestos como recursos semióticos sociales, culturales y también como garantías personales, donde la personas acuden a una “racionalidad teórica” ya que deben pensar en el concepto matemático para poder argumentar y luego utilizan la “racionalidad práctica” para materializar lo que pensaron y de esta manera persuadir con un argumento referente al concepto que se estaba pensando (Habermas, 1999, 2002).

Una actividad racional, ya que es una parte esencial de la argumentación, al utilizar los argumentos en la enseñanza y en el aprendizaje, estamos acudiendo a los diferentes conocimientos que el estudiante adquiere o que se necesita para enseñarlos. La argumentación se

puede entender como una actividad racional debido a que prima la necesidad de enseñar un conocimiento específico, en este caso prima la necesidad de enseñar y aprender geometría. Dicha racionalidad se da de dos maneras, teórica y práctica.

Defino el uso de la racionalidad teórica cuando los estudiantes al comunicar un argumento usan garantías vinculadas con conocimientos que poseen sobre lo que es geometría, lo que han leído, estudiado o escuchado del maestro. Ahora bien, para hablar del uso de la racionalidad práctica acudo al uso de gestos en la argumentación sobre todo los que se realizan con las manos como una manera de reforzar y de asentir lo que manifiestan con su voz y también los gestos con el rostro para comunicar emociones y manifestar entendimiento o duda sobre lo que están argumentando, posturas del cuerpo, de instrumentos no verbales y de garantías personales que utilizan los estudiantes y el maestro para comunicar sus diferentes argumentos y de esta manera reforzar lo que manifiestan con su voz, y así persuadir a los demás compañeros de clase de la validez de lo que manifiestan.

En la argumentación se le da gran utilidad a los soportes y garantías (Toulmin 2007), entendiéndose estos como las expresiones en las que se apoyan los estudiantes para argumentar. La garantía hace referencia a los conocimientos que tiene el estudiante sea de tipo teórico o personal y que lo utiliza en el momento que comunica un argumento, sea para reforzar o refutar su discurso en concordancia con lo que manifiestan los demás compañeros.

La garantía teórica hace referencia a los conocimientos; en nuestro caso, geométricos, a los conocimientos que aprendió en grados anteriores y que hacen parte de lo que el maestro explica en las clases y las consultas que hacen en libros de texto u otras fuentes de información. Una



garantía personal comúnmente está acompañada por gestos, y se utiliza en los argumentos reforzados por experiencias, concepciones u opiniones personales.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Capítulo 3

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Paradigma de la investigación

La investigación se orienta bajo el enfoque interpretativo ya que el objetivo es analizar por medio de la interpretación los argumentos que realizan el maestro, la maestra en formación y sus estudiantes durante la enseñanza y el aprendizaje en geometría desde mi subjetividad como investigadora, partiendo de la argumentación como un proceso natural que se da entre el maestro, la maestra en formación y los estudiantes en el aula de clase.

De igual manera, se orienta bajo el paradigma cualitativo porque más que preguntarme por datos cuantitativos frente al fenómeno que quiero estudiar, lo que pasa en el contexto en el que estoy trabajando, las subjetividades y las intersubjetividades de los estudiantes y del maestro participante de la investigación. La comunicación entre los diversos participantes y los contextos. También me interesé por comprender el objeto de investigación basado en mi experiencia en el aula, desde los hallazgos que obtuve ya que no definí unas categorías a priori, sino que estas emergieron, puesto que son situaciones y vivencias propias de cada comunidad.

Me pregunto por la manera como el maestro, la maestra en formación y los estudiantes argumentan, por la manera como utilizan los gestos ya que estos son indicadores de uso de garantías personales en la argumentación; para el uso de la expresión corporal y de los gestos los

estudiantes deben hacer previamente una representación mental, estos también se pueden entender como un indicador de comprensión.

En esta investigación me interesa las voces de los participantes: Maestros y estudiantes, donde analizo la argumentación como un proceso espontáneo y natural que se manifiesta cotidianamente en la escuela y en la vida.

3.1.2 Contexto y participantes

El contexto en el cual se realizó la investigación considera aspectos de la Institución Educativa Cristóbal Colón, de las experiencias extraescolares de los estudiantes y de los propósitos de formación en los cursos de Práctica Pedagógica.

La investigación se realizó en la Institución Educativa Cristóbal Colón que está ubicada en el Barrio Santa Mónica –Zona 4– Centro, Comuna 12–Noroccidental de la ciudad de Medellín. Los estudiantes viven en los barrios: Belencito Corazón, Antonio Nariño, Villa Laura, Betania, La Colinita, Veinte de Julio, El Salado, San Javier, Las Independencias, Santa Mónica I y II, La América, Santa Lucía, Barrio Cristóbal y Simón Bolívar.

La Institución Educativa Cristóbal Colon presta sus servicios a estudiantes de primera infancia bajo la modalidad de prejardín y jardín, también a estudiantes de Preescolar, Básica Primaria y Secundaria y Media Académica; además a estudiantes que se orientan por una enseñanza acelerada y a estudiantes con necesidades educativas especiales.

Entre los estudiantes, algunos hacen parte de familias que han sido víctimas de las diferentes formas y etapas de la violencia que ha vivido la comuna trece (13) durante los últimos años, otros vienen desplazados de distintos municipios de Antioquia.

En las familias de los estudiantes es común que la madre sea la cabeza del hogar. Los estudiantes están bajo el cuidado de abuelos o un pariente cercano, y los miembros de las familias trabajan informalmente como empleados domésticos. En algunos casos los padres trabajan como asistentes de construcción o en ventas ambulantes, con el fin de conseguir lo necesario para vivir y sostener la familia.

En relación con la Práctica Pedagógica, durante el primer semestre, los datos recolectados fueron compartidos por la totalidad de estudiantes, treinta y cinco (35) niños y niñas que están entre las edades de 8 a 10 años que asistían al curso tercero dos. En el segundo semestre de práctica los estudiantes fueron promovidos al grado cuarto dos con el mismo maestro, y allí se recolectaron datos utilizados para el análisis de la investigación con una totalidad de estudiantes de treinta y siete (37). En el tercer semestre de la Práctica Pedagógica, decidí elegir de esos estudiantes solamente siete para finalizar la última etapa del trabajo en clase y la recolección de los datos necesarios para el análisis de la investigación. A continuación, presento a cada uno de los participantes.

Erika Giraldo: Maestra en formación en el programa de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. Quien, además, tenía el rol de investigadora. Entre sus funciones como investigadora realizó una observación participante y no participante al solicitar argumentos a sus estudiantes mediante un rol antagónico.

Juan Diego Parra: Maestro cooperador, Psicólogo y Licenciado en Educación Especial, quien ha dedicado su vida a la formación de estudiantes en Básica Primaria. Es un humanista y maestro que orienta sus clases bajo el constructivismo, que sin ser licenciado en matemáticas intenta transversalizarlas con las demás áreas.

Cristóbal: Alegre. Él tiene facilidad para comprender los conceptos enseñados, siempre tiene una respuesta a la pregunta que se le formula. Además, tiene buen sentido del humor y es participativo.

Manuela: Tímida y sonriente. A ella se le facilita comprender lo que le explican, y siempre trata de argumentar usando ejemplos desde sus experiencias personales.

Sara: Atenta a lo que le dicen, cuando se le formula una pregunta siempre acude a las experiencias personales para dar respuesta.

Sebastián: Expresivo, cuando habla es frecuente el uso de gestos y en sus argumentos usa palabras para persuadir a sus compañeros de lo que dice.

Samuel: Líder, en sus participaciones argumentativas. Él es el protagonista entre sus compañeros de clase, siempre quiere ser el primero en responder.

Manuela: Callada pero atenta, busca respuestas para persuadir a sus maestros y compañeros, y sus argumentos son claros y precisos.

Santiago: Expresa ideas fuera de lo común, acude a experiencias personales creativas para realizar sus argumentos.

Debes indicar como los nombraras al presentar las transcripciones de los audios y videos.

3.2 Instrumentos utilizados

Durante el primer semestre de este proceso de investigación, acudí a la observación de forma no participante ya que quería analizar como argumentaba el maestro, en ese entonces mi interés estaba basado solo en las argumentaciones del maestro, pero después del análisis inicial de los datos me percaté que la argumentación no solo iba en una dirección, siendo ésta del maestro hacia los estudiantes sino que también está dada en forma multidireccional; es decir, entre maestro, maestra en formación y estudiantes: los maestros preguntan a sus estudiantes, los estudiantes le preguntan a los maestros y los estudiantes se preguntan entre sí.

Por tal razón, en el segundo semestre me interesé por realizar una observación participante, donde no solo quería analizar los argumentos utilizados por el maestro al enseñar sino también por los contraargumentos que hacían los estudiantes para refutar, y así reforzar su proceso de aprendizaje. En este semestre, mi rol fue antagónico, hacía parte activa de las clases donde mi manera de argumentar era refutando los argumentos que daban los estudiantes con el fin de entender qué garantías tenían para persuadir a sus compañeros de la veracidad de lo que argumentaban.

Diseñé inicialmente algunas guías de trabajo con el fin de utilizarlas en la clase de geometría para orientar la enseñanza y el aprendizaje con los estudiantes, pero prontamente al desarrollarlas en el aula me di cuenta que dichas guías se iban transformando en preguntas orientadoras para argumentar en la clase debido a que la única pregunta que hacía de manera fiel

al diseño fue con la que iniciaba la clase, pero una vez obtenía una respuesta por parte de algún estudiante todo cambiaba, y la clase tomaba otro rumbo dado por los diferentes argumentos y contraargumentos presentados por los participantes de la clase, puesto que ya no solo hablábamos exclusivamente de conocimientos geométricos sino que también entraban a la discusión diferentes temas de la escuela y de la vida cotidiana relacionados con la geometría, temas de los que los estudiantes tenían conocimiento y con los que pasaban gran parte de su tiempo.

Grabé algunas clases en video, para analizar posteriormente el contenido verbal y no verbal de los argumentos, utilizados por el maestro, la maestra en formación y sus estudiantes, en la clase, que garantías fueron utilizadas en dichos argumentos, como era la forma de los mismos, cuáles eran los refutadores usados para así analizar los argumentos. A partir de los videos, capturé algunos fotogramas que son un recorte de un episodio argumentativo, donde se analizan los argumentos a partir de gestos, en estos consideré los gestos representativos usados por los estudiantes y el maestro, además analicé cuando estos estudiantes acudían al contexto, las garantías, sus maneras de expresión, y lo aprendido en sus hogares para argumentar. Capturé adicionalmente diferentes fotografías en los distintos momentos de las clases, con el fin de considerar las maneras de argumentar de los estudiantes y los gestos utilizados en dichos argumentos para persuadir a sus compañeros y realizar la construcción social del conocimiento.

Capítulo 4

4.1 Hallazgos y caracterización del trabajo (Análisis)

A continuación, presento los hallazgos obtenidos en siete (7) sesiones de clase llevadas a cabo en el centro de práctica, en los resultados obtenidos en la presente investigación se puede evidenciar la forma cómo argumentan el maestro y los estudiantes durante la enseñanza y el aprendizaje de geometría.

En la investigación realizada, estudié los argumentos que surgen de manera espontánea y natural en clase de geometría entre el maestro Juan Diego, la maestra en formación y sus estudiantes en la Institución Educativa Cristóbal Colón; con base en los resultados que encontré puedo decir que dichos argumentos apuntan a la persuasión de un Auditorio Particular, haciendo referencia a este como el lugar propio donde se origina el argumento, ya que la argumentación se puede dar de diferente forma dependiendo el contexto y los participantes, en este caso nuestro auditorio particular fue el Aula de Clase (Perelman y Olbrechts-Tyteca, 1989), y que en estos prima la utilización de los gestos como indicadores de dicha persuasión. Los análisis de estos argumentos se agrupan en dos categorías emergentes que son: argumentos verbales y argumentos no verbales.

Dentro de los argumentos verbales se encuentran principalmente aquellos que surgieron en los diferentes encuentros de clases, estos se recopilaron mediante observaciones y videos de las discusiones generadas por las preguntas orientadoras de las sesiones de clase.

A continuación, presento el análisis de los hallazgos de las observaciones realizadas en las diferentes sesiones de clase con los estudiantes de la Institución Educativa Cristóbal Colon:

Para la **primera sesión**, realicé mi análisis desde la observación no participante, para realizar el análisis presento mi observación de dicha sesión. Me desperté temprano con frío, salí de mi casa a las 05:00 am. Contenta y llena de expectativas por mi primer día de encuentro con los estudiantes del grado tercero dos en la Institución Educativa Cristóbal Colon, llegué al colegio a las 06:00 am. Y me quedé en la portería para observar el ingreso de los estudiantes, en su mayoría entraban hablando con sus compañeros sobre la tormenta que paralizó por unas horas la ciudad en la tarde del miércoles anterior, y escuchaba que decían que pensaban que el colegio se había caído...

El reloj marcó las 6:30 am., sonó el timbre que indicaba el ingreso a clases, los últimos estudiantes que llegaban corrían a sus salones con el fin de no llegar tarde, por los parlantes del colegio sonaba el Himno Antioqueño. Ingresé al salón en donde el maestro Juan me recibió con un abrazo y los estudiantes me miraban como juguete nuevo por ser desconocida, terminamos de cantar el himno y la coordinadora dio algunos informes generales para la jornada, me gustó como el maestro indagaba a los niños acerca de lo que habían comprendido de lo dicho por la coordinadora.

Iniciamos la jornada de clase, el maestro realizó una presentación sobre quién era yo y lo que haría en el grupo, les dijo mi nombre y les contó a los estudiantes que estaría realizando un diagnóstico sobre él y el grupo, sobre la manera como enseñaba y aprendían matemáticas, inmediatamente los estudiantes dijeron: ¡En “Matecaspas”!

El maestro les preguntó a los estudiantes si les gustaban las matemáticas, y en su mayoría respondieron “sí”, de ahí preguntó si Matemáticas es igual a Geometría y varios estudiantes levantaron sus manos para opinar. Entre las opiniones una estudiante dijo que “eran distintas ya que las matemáticas eran más difíciles y se enseñaban por separado” a lo que varios estudiantes la corrigieron diciendo que la Geometría y las Matemáticas eran lo mismo ya que en la geometría se trabajaban diferentes figuras como: círculos, cuadrados y triángulos, y estas también son matemática. El maestro les recordó el cuento del triángulo que estaba triste porque no quería ser cuadrado y del cuadrado feliz porque podía convertirse en dos triángulos...

El maestro Juan Diego me solicitó que aclarara si Geometría y Matemáticas eran lo mismo, entonces les mencioné que la Geometría es una rama de las Matemáticas, que dicha palabra viene del griego Geo que es Tierra. El maestro aprovechó para recordarles mediante un dibujo que realizó en el tablero con el que simbolizó la Tierra, sus meridianos y líneas imaginarias el origen de Geo-metría donde mencionamos que metría hace referencia a metro, pero no a la cinta métrica sino a la unidad de medida, continuamos hablando que la Geometría está en las plantas, en las construcciones, en los accesorios y en los objetos diversos que utilizamos a diario. Un estudiante me preguntó si los insectos también tenían geometría, a lo que le respondí que sí, dándole algunos ejemplos.

El maestro motivó a los estudiantes para que me realizaran preguntas en inglés. Por ello, compartimos unas cuantas preguntas y luego los estudiantes se dispusieron a realizar la prueba de ciencias naturales ya que en la institución estaban programados los exámenes finales para esta clase. El maestro me facilitó el examen que él había realizado el día anterior de matemáticas

sobre fracciones para que le diera mi opinión, en este examen me llamó la atención la disposición gráfica con la se diseñó, pude analizar cómo desde algunos dibujos se planteaban ejercicios que consideraban el aprendizaje de los estudiantes sobre las fracciones, y otros temas que se pueden trabajar a partir de las fracciones, como: áreas, perímetro, ampliaciones de figuras, en pocas palabras Geometría.

Luego, hablé con el maestro sobre las actividades que faltaban para finalizar el año lectivo y sobre el nivel de aprendizaje que tenían los estudiantes ya que, aunque en su mayoría son participativos en la clase, algunos de ellos que llegaron de otros colegios se encuentran atrasados respecto a los conocimientos que deben saber para ser promovidos al grado cuarto.

Por último, revisé el examen propuesto por una maestra del grado tercero para el refuerzo de los estudiantes, lo analicé detalladamente y le manifesté a mi maestro cooperador que el examen tenía algunas inconsistencias, como por ejemplo que habían preguntas donde la respuesta no estaba en ninguna de las opciones planteadas, y también que algunos ejercicios no estaban planteados claramente para que ellos pudieran contestar las preguntas sin inconvenientes.

Mi primer día de observación en el aula de clase culminó desde mi postura de observadora no participante, me fui animada con lo que realicé en ese tiempo y motivada con el grupo de trabajo. Los estudiantes son participativos, tienen ganas de aprender y Juan Diego es un maestro al que se le observa su vocación, y su amor por la enseñanza.

Durante esta primera observación de clase, mi interés se orientó hacia identificar las argumentaciones ocurridas entre el maestro cooperador y sus estudiantes, específicamente sobre los argumentos usados por el maestro para enseñarle a sus estudiantes, las preguntas que

elaboraba y de qué manera lograba que sus estudiantes entraran en discusión sobre los temas propuestos. En este episodio se puede observar la argumentación como una actividad verbal porque tanto el maestro como los estudiantes en sus argumentos utilizan lenguaje hablado, también se analiza la racionalidad ya que en la pregunta que realiza el maestro sobre si Matemáticas y Geometría es lo mismo, los estudiantes acuden a conceptos matemáticos para defender su argumento y utilizan adicionalmente ejemplos como garantías para reforzar lo que dicen.

En la **segunda sesión de clase**, realicé el segundo ejercicio de observación en esta se nota claramente como los estudiantes acudían a “garantías empíricas-personales” (Nardi, Biza y Zachariades, 2011) como conocimientos previos para argumentar, y también le daban uso a los conocimientos que habían construido con Juan Diego, en el curso anterior. En este caso, los estudiantes respondían correctamente a las definiciones de los conceptos que se les solicitó de una manera natural usando herramientas que han aprendido en la escuela y en sus vivencias diarias en la casa.

Los estudiantes acuden a expresiones comunes y comunican argumentos espontáneos y naturales cuando se les pide argumentar sobre el concepto de volumen; establecen una relación entre la definición de volumen con la capacidad que tienen los cuerpos para almacenar algo, en este caso están usando una racionalidad práctica del concepto de volumen como lo podemos evidenciar a continuación.

El maestro Juan me recibió amablemente, entre los niños hay algunos rostros desconocidos, son estudiantes que vienen de otros colegios u otro salón que llevan un proceso

distinto a los estudiantes que han estado juntos durante los primeros años de su proceso de formación. En este día no se ofrecieron clases ya que fue la jornada democrática en la institución, en donde se eligió al personero y al representante de los estudiantes ante el concejo directivo; sin embargo, en el salón realizamos diferentes actividades en torno a los cuerpos geométricos, para ello los niños llevaron una mazorca ya que el tema para este período está enfocado en el cultivo.

Durante ese día hablamos de volumen y de su definición a la cual los estudiantes llegaron diciendo que una figura tenía volumen cuando se le podían echar cosas, se hizo algunas preguntas sobre si el salón tenía volumen, y los estudiantes respondieron que, si porque cabían los estudiantes, las sillas y que si llenábamos el salón de estudiantes se podían ubicar acostados o sentados. Analizamos posteriormente diferentes propiedades de cuerpos geométricos y el maestro les decía a sus estudiantes que desbarataran la figura para que la dibujaran en el tablero, y luego hablamos de adición y de multiplicación por medio de los granos de la mazorca, así finalizó la clase.

Para la **tercera sesión** de clase como siempre el tablero utilizado fue el piso; las herramientas para realizar la clase fueron diversas, en este caso utilizamos cuerpos geométricos elaborados en papel, poliedros elaborados en cartulina y también algunas mazorcas para hablar del volumen pero desde diferentes elementos utilizados en la vida cotidiana; los estudiantes fueron protagonistas de la clase donde no necesariamente transcribían lo que el maestro realizaba en el tablero sino que primó el conocimiento al que se puede llegar desde la construcción de los diferentes conceptos por medio de preguntas y respuestas entre maestro y estudiantes.

En este caso, pude observar que los estudiantes acuden a la comunicación no verbal, específicamente los gestos como como indicadores de persuasión al presentar un argumento, la finalidad de dicho uso es persuadir a sus compañeros de lo que están diciendo en su argumento, utilizan sus manos para trazar en el aire la figura que mencionan con su voz; también en esta clase pude notar el uso de datos, conclusiones, garantías, soportes, cualificadores modales y refutadores (Toulmin, 2007), ya que en el argumento que se presentó en la clase, los estudiantes utilizan diferentes expresiones con el fin de argumentar y contraargumentar, en este caso están dando y pidiendo argumentos a sus compañeros y a su maestro. Algunos acuden a un rol protagónico dentro del discurso, mientras que otros acuden a un rol antagónico donde tratan de refutar lo que comunican sus compañeros, al realizar correcciones mediante el uso de garantías a partir de una racionalidad teórica. Adicional a esto, con los argumentos presentados es posible resolver y aclarar una diferencia de opinión originada con el tema de clase (van Eemeren, Grootendorst y Henkemans 2006).

En esta sesión, se trabajaron diferentes conceptos de la geometría, pero con referencia a lo conocido para los estudiantes, con el fin de motivarlos para que manifestaran sus propias conclusiones y realizaran una construcción social del conocimiento.

En la **cuarta sesión** de clase sucedió algo inusual, el maestro inicio con un regaño por el comportamiento de algunos estudiantes, luego para iniciar el tema el maestro dijo que construiríamos nuestra propia casa y preguntó a sus estudiantes ¿Qué necesito para construir una casa?, algunos estudiantes decían que las medidas de su largo, ancho y alto, posteriormente

cuando el maestro preguntó ¿Cuál es el sistema de medida utilizado? Los estudiantes respondieron que el metro.

Luego el maestro pregunta: ¿Qué elementos de las matemáticas necesito para construir la casa? A lo que algunos estudiantes responden que ángulos rectos en los rincones. El maestro solicita que alguno de sus estudiantes trace un ángulo recto en el piso. Andrés sale, pero solo traza una línea, Deiner manifiesta que lo que hizo el compañero es un ángulo llano y que tiene como medida de 0° a 180° , el maestro agrega que el ángulo llano lo puedo encontrar en la pared o en el piso, Federico pasa con ánimo de corregir a su compañero y pone una cinta sobre la ya trazada y dice que 90° es justo en la mitad. Samuel: marca el ángulo y explica a sus compañeros que hay 90° .

El maestro pregunta: ¿Cuántos ángulos hay en la figura?, Samuel: responde que son dos de 90° y el que ya había marcado de 180° . Luego, el maestro pregunta si conocen otro ángulo, Julián dice que el obtuso y que este puede medir menos de 90° y lo traza en el piso. Luego Sara: lo corrige explicando que el ángulo que mide menos de 90° es agudo ya que el obtuso mide más de 90° hasta 180° y lo dibuja. Luego el maestro Juan Diego da a ellos una breve explicación sobre sobre la medida de los ángulos.

El maestro pregunta: ¿Qué ángulo debe tener el techo de la casa para la caída del agua lluvia?, Mateo: dice que no puede ser llano y Deiner menciona que puede ser obtuso, luego el maestro pregunta: ¿Qué ángulo tiene la pared?, Julián dice que es llano, luego pregunta el maestro ¿Qué ángulo debe formar la pared con el piso? Sofía concluye que debe ser un ángulo recto.

En la clase se propone posteriormente construir una casa en el piso, Juan Andrés sale a diseñar su casa y hace un cuadrado, Angie manifiesta que el cuadrado tiene cuatro (4) ángulos iguales y Samuel complementa y dice que sus ángulos miden 90° . El maestro solicita que le hagan las ventanas a la casa, Sofía traza una semicircunferencia, Angie dibuja un triángulo y Simón hace un octágono contando que se llama así porque tiene ocho (8) lados.

El maestro ubica luego varias plantillas de figuras geométricas en el piso para hacer diferentes comparaciones entre ellas, donde las evaluamos según sus propiedades y realizamos la diferenciación de figuras bidimensionales y tridimensionales, el maestro pregunta ¿Qué es un rectángulo? Y Cristóbal: dice “Un rectángulo es una figura que de alto lo tiene cortico y de largo largo”.

Para esta clase a diferencia de las demás los estudiantes utilizan un lenguaje más formal a la hora de argumentar ya que acuden siempre a la definición del concepto, haciendo uso de las garantías a priori epistemológicas y de los gestos como indicadores de persuasión.

Iniciamos **la quinta sesión** de clase con una actividad sobre cuerpos geométricos, el maestro había solicitado a los estudiantes que llevaran una caja y un metro, el taller consistió en medir las dimensiones de la caja, contarle las aristas, los vértices, luego desarmarla y dibujarla y por último hallar su área y perímetro.

Los estudiantes iniciaron con su actividad y yo pasaba por los grupos para verificar como iban con el trabajo, me sorprendió la generalización a la que llegó **Federico** ya que me dijo “profesora si mi figura tiene doce (12) pentágonos y cada pentágono tiene cinco (5) vértices entonces yo puedo decir que tiene sesenta (60) vértices ya que es más rápido si multiplico”, le

manifesté que tenía razón en lo que me decía y le pregunté ¿qué es un vértice? a lo que me dijo que es donde se unen dos lados de la figura. Por último, realizamos la exposición de los trabajos y Samuel llegó a otra conclusión, dijo que una arista es donde se juntan el largo, el alto y el ancho y que si cuenta las caras que tiene una figura y las multiplico por dos (2) puedo saber el total de sus aristas.

En las observaciones de las sesiones de clases se puede evidenciar la utilidad que le dan los estudiantes a la argumentación, inicialmente me preguntaba sobre la manera cómo el maestro argumentaba a sus estudiantes, pero al poder participar de las clases me di cuenta que la argumentación no solo se da en una sola dirección sino en varias direcciones. Por tal razón, empecé con el análisis de los argumentos que surgían de los estudiantes. El maestro siempre desempeñó un rol protagónico donde empezaba la clase siempre pidiendo argumentos, formulando preguntas con el objetivo de generar discusión y de realizar una construcción social del conocimiento ya que la argumentación se daba entre maestro – estudiantes, estudiantes – maestro, maestra en formación – estudiantes, estudiante – maestra en formación y estudiantes – estudiantes.

Por mi parte como investigadora, también intervine desde un rol antagónico, es decir refutando lo que los estudiantes decían con el fin de propiciar más argumentos y entender desde la manera en que ellos argumentaban en la mayoría de los casos desde el lenguaje verbal acompañado de gestos para persuadir a sus compañeros de lo que estaban manifestando.

Otra forma de la argumentación verbal fueron los argumentos recopilados de las discusiones originadas en las clases y compilados mediante videos, en estos se evidencian como

los estudiantes acuden a datos, garantías, refutadores y calificadores (Toulmin, 2007) para presentar a los demás compañeros de clase sus argumentos y en general “garantías empíricas-personales” (Nardi, Biza y Zachariades, 2011) para reforzar sus argumentos.

En la **sexta sesión** de clase, se analiza lo que sucedió, donde discutimos sobre la definición de volumen, es una sesión rica en argumentos donde tanto el maestro como los estudiantes utilizan garantías personales y garantías teóricas para presentar sus argumentos, los estudiantes argumentan de una manera natural y refuerzan sus argumentos con gestos como indicador de persuasión.

A continuación presento el análisis de los argumentos que surgieron de forma espontánea entre el maestro, la maestra en formación y los estudiantes, los cuales los analizó en los diálogos entre los participantes. En el primer segmento, se evidencia la argumentación como un “proceso social y colaborativo” (Duschl y Osborne, 2002) ya que el argumento lo inicia un estudiante, pero luego intervienen sus compañeros, al utilizar sus propias garantías para reforzar o para refutar los argumentos de sus compañeros. En este caso, la clase es iniciada por el maestro Juan Diego, quien pide a los estudiantes desbaratar mentalmente una pirámide, Mateo: relaciona de manera inmediata el resultado de desbaratar la figura con una forma de las que puede encontrar en el tangram y a continuación se inicia una discusión sobre la definición de volumen.

- 1 Mateo: Profesor es una figura como la del tangram.
- 2 Juan Diego: ¿Esta figura que está acá es la misma que ésta?
- 3 Estudiantes: Al unísono: Nooo.
- 4 Juan Diego: Excelente, esta figura que está acá no es la misma que ésta, ésta es plana y ésta tiene 3 dimensiones. El maestro aclara a los estudiantes la diferencia entre las dos figuras que les está presentando y aprovecha para indagar a

los estudiantes sobre ¿Por qué tiene 3 dimensiones?, a lo que los estudiantes responden que la principal diferencia es el volumen.

5 Juan Diego: ¿Qué es eso del volumen?

En este segmento de argumento es el maestro Juan Diego quien motiva e inicia la argumentación con la pregunta “¿Por qué tiene tres (3) dimensiones?”, la intencionalidad de esta pregunta es que los estudiantes utilicen en su respuesta la diferencia entre una figura plana y una figura tridimensional, y que las figuras tridimensionales tienen volumen. Juan Diego utiliza garantías teóricas y acude a la ejemplificación como medio para persuadir a sus estudiantes sobre lo que les explica; el maestro aprovecha la respuesta que brindan sus estudiantes y continúa orientando la sesión de clase. En este caso en la Línea 5, Juan Diego pregunta ¿Qué es el volumen?, a lo que los estudiantes responden:

6 Simón: El volumen es por ejemplo lo que está debajo.

7 Cristóbal: El volumen es lo que puede contener por su interior.

8 Juan Diego: El volumen es lo que puede contener por su interior, muy bien. Excelente ¿Qué es el volumen?

9 Samuel: El volumen es una cosa que uno puede meter ahí y es como un volumen para guardar cosas.

10 Juan Diego: Excelente las cosas que uno puede meter ahí, miren lo precioso del concepto volumen eso no lo traen los libros lo acaban de fabricar ustedes y eso es una cosa excelente; usted mismo puede hacer los conceptos. ¿Qué es volumen para ustedes?

11 Sebastián: Volumen es el espacio que tiene la figura por dentro para guardar objetos.

12 Santiago: El volumen es como el vacío que tiene por dentro.

Al analizar el fragmento de argumento noto que, en las respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta de volumen, acuden al vínculo de la teoría con la práctica, los estudiantes relacionan la definición de volumen con la capacidad que tienen los cuerpos; y

acuden a garantías a priori-epistemológica (Nardi, Biza y Zachariades, 2011) para argumentar sobre el concepto de volumen.

En esta definición, Simón deja claro en la línea 6 lo que entiende por volumen y hace referencia al volumen como capacidad, por otro lado vemos como a lo largo del argumento todo lo que dicen los demás estudiantes es para reforzar el argumento que da Simón y por último Santiago cierra el argumento con la definición en la línea 12 “el volumen es como el vacío que tiene por dentro”. A lo largo de la argumentación entre el maestro y sus estudiantes se puede evidenciar que ellos dan argumentos sobre el volumen con expresiones y gestos distintos pero que apuntan a lo mismo, las definiciones que brindan los estudiantes hacen referencia a las garantías que conocen, lo que aprenden en la casa y a la construcción social del conocimiento que realizan en la escuela.

En el segundo segmento de argumento, después de haber argumentado sobre el concepto de volumen, el maestro Juan Diego acude a diferentes preguntas para construir una relación con la teoría y la práctica, con el fin de lograr que los estudiantes interioricen el concepto y lo puedan utilizar en las diferentes situaciones de la vida cotidiana. En los argumentos que dan los estudiantes se evidencia varios aspectos, entre ellos: Los estudiantes al momento de argumentar utilizan garantías teóricas y las vinculan con las garantías empíricas personales, adicional a esto es muy común que utilicen gestos como indicadores de persuasión para reforzar lo que están comunicando.

13 Juan Diego: ¡Excelente!, Volumen es el espacio que tiene la figura por dentro para guardar objetos. O sea ¿este salón tiene volumen?

14 Juan Diego: Y ¿Cuál es el volumen?

- 15 Cristóbal: Nosotros, los pupitres, el tablero, el tv, las lámparas.
- 16 Juan Diego: ¿Será que cuántos estudiantes caben en este salón?, ¿quien lo quiere calcular?
- 17 Samuel: Por ahí un (1) millón.
- 18 Juan Diego: Y ¿cómo acomodaría 1 millón acá?
- 19 Samuel: Hagamos una pirámide.

En el tercer fragmento de argumento, en la línea 13 el maestro Juan Diego utiliza la expresión: “¡Excelente!” como indicador de validez, esta es una manera de calificar los argumentos que brindan los estudiantes, aunque por la observación que realicé en la clase entendí que esa es la manera como el maestro continua preguntandole sobre el tema a otro estudiante, el maestro no le da mayor trascendencia a los argumentos que brindan los estudiantes, es decir, fomenta la participación mediante las preguntas, los estudiantes responden y el maestro utiliza estas respuestas para sintetizar la información y dar la definición teórica del concepto. Los estudiantes utilizan argumentos similares para hablar de un concepto pero siempre recurren a palabras y a expresiones diferentes. Sin embargo, hay algunos que difieren de los demás y las expresiones que utilizan en sus argumentos son bastante espontaneas y fuera de lo comun, acuden a sus experiencias a la hora de persuadir a sus compañeros sobre lo que estan argumentando, pero el maestro no indaga lo que el estudiante manifiesta.

Al continuar con el episodio, notaremos que este gira entorno al volumen del salón de clase, al hablar de este como capacidad de almacenamiento. Enel argumento hacen comparaciones del salon con una piramide y con un prisma, veamos:

- 20 Juan Diego: Hacemos una pirámide y si hacemos una pirámide nos van a quedar espacios vacíos y no vamos a aprovechar todo el espacio.

- 21 Samuel: Entonces hagamos un prisma.
- 22 Juan Diego: Vamos a resolver ese problema, él dice que aquí podemos meter 1 millón de estudiantes ¿Cómo los metemos?
- 23 Sebastián: Nos llevamos las sillas y en vez de estar parados nos tiramos pa guardar más espacio y nos sentamos cerca con el otro y nos corremos pa allá.
- 24 Juan Diego: Sí ya llenamos esto y nos queda un aire de aquí allá.
- 25 Cristóbal: Yo diría que colocamos las sillas y después encima colocamos otras sillas, y hacemos una fila de sillas.
- 26 Juan Diego: Otra forma muy interesante, él dice que sacamos todas las sillas y nos paramos como si fuéramos fosforitos aquí apretados ta ta ta y después colocáramos una base y otros fosforitos como soldados, uno acá el otro acá y el otro acá. De pronto logramos organizarlos.

En este cuarto segmento de argumento, evidenciamos como para los estudiantes se hace sencillo comprender el concepto de volumen desde las actividades que se realizan, los estudiantes están pensando en el mismo concepto, y los aportes que hacen refuerzan el argumento sobre volumen realizando así una construcción social del conocimiento y en donde la argumentación se evidencia como una actividad social, verbal, no verbal y racional (van Eemeren, Grootendorst y Henkemans, 2006).

La **séptima clase** está acompañada de diversos ejemplos y argumentos no verbales como los gestos, los cuales sirven como indicadores de persuasión utilizándolos para reforzar la argumentación como actividad verbal (van Eemeren, Grootendorst y Henkemans, 2006). En este argumento encontramos actuando la voz de la maestra en formación como antagonista; es decir, refutando los argumentos de los estudiantes para que estos trataran de utilizar otras palabras y ejemplificar lo que querían manifestar. El episodio se desarrolla desde el tema de la Geometría e inicia con la pregunta en la Línea 1 que hace la maestra en formación: ¿Qué es la geometría?

- 1 Erika: ¿Qué es la geometría?
- 2 Cristóbal: La geometría son los distintas partes de las figuras como por ejemplo, los vértices, los lados y las aristas.
- 3 Sara: Mmm, la geometría para mí son las variedades de figuras que hay en todo nuestro mundo y las figuras geométricas son muy importantes para nuestra vida.
- 4 Manuela: Para mí las figuras geométricas son las figuras tridimensionales y Bidimensionales.
- 5 Erika: ¿Qué es bidimensional y qué es tridimensional?
- 6 Manuela: Una figura bidimensional es que solo tiene ancho y alto y una figura tridimensional tiene largo, ancho y alto.
- 7 Sebastián: Para mí la geometría son todas las figuras que hay y lo que lo representa las aristas, los vértices, los lados.

Al analizar el primer fragmento del argumento, en la Línea 1 la intención que tenía al preguntar ¿Qué es la geometría? era que los estudiantes más que hablar desde un concepto meramente teórico, acudieran a lo que ellos conocen y con lo que conviven para crear su propia definición de lo que es Geometría, que dentro de sus argumentos utilizaran datos, conclusiones, garantías, soportes, cualificadores modales y refutadores (Toulmin, 2007) al comparar los argumentos dados por los estudiantes para dar respuesta a la pregunta planteada.

Luego vemos una diferencia, mientras que Cristóbal en la Línea 2 se remite a decir que Geometría son las diferentes partes de una figura, al acudir de esta manera a un soporte y a una garantía teórica (Toulmin, 2007), cuando utiliza el “por ejemplo”, está acudiendo a la persuasión por ejemplificación. En la Línea 3, Sara hace referencia a la Geometría en relación a las figuras que hay en el mundo, y dice que ellas son importantes para la vida, de esta forma está estableciendo una relación entre teoría y práctica, además usa una garantía personal ya que en su

argumento utiliza “para mí”. De igual forma que Cristóbal, Manuela en la Línea 4 y Sebastián en la Línea 7 recurren al concepto teórico para definir geometría utilizando una garantía teórica (Toulmin, 2007). Además en la Línea 4, Manuela recurre a las propiedades de las figuras al hablar que en la geometría se estudian las figuras, su bidimensionalidad y su tridimensionalidad; de esta forma, está recurriendo a las garantías teóricas para defender su argumento.

Apoyandome en la respuesta dada por los estudiantes al preguntarles: ¿qué es geometría?, surge la siguiente pregunta: En las cosas de la vida cotidiana ¿Dónde encontramos geometría?, esta pregunta permite que los estudiantes establezcan una relación entre la teoría y la vida real, que argumenten desde la importancia de la geometría y que la relacionen con la realidad. A continuación se presentan las respuestas dadas por los estudiantes.

- 8 Erika: En las cosas de la vida cotidiana ¿Dónde encontramos geometría?
- 9 Cristóbal: [*Contando con los dedos y asintiendo con la cabeza*], en el televisor, en la lavadora, en el computador ciertamente.
- 10 Sara: Las figuras geométricas nos ayudan a reconocer si un objeto es un computador o si es una lavadora o si es una casa, [*con una mano apoyada en su mejilla y la otra moviéndola libremente*].
- 11 Manuela: En un colchón, en una puerta, en una nevera, [*dándole golpecitos a la mesa con sus dedos*], que son figuras prismas rectangulares.
- 12 Sebastián: En la mesa, en la máquina expendedora, en la pirámide, en el cuaderno, en la casa, en todo.

Al analizar las respuestas dadas por los estudiantes en este segundo fragmento del argumento analizado en la séptima sesión de clase, pude evidenciar que los estudiantes utilizan garantías personales y cualificadores modales (Toulmin, 2007) en sus argumentos para dar respuesta al cuestionamiento que les realicé. En la línea 9 Cristóbal acude al cualificador

“ciertamente” para hacer referencia a que sabe de lo que está hablando, también utiliza los gestos como indicadores de persuasión para reforzar su argumento. Por su parte, en la línea 10 Sara establece una relación entre la teoría y la práctica al decir que las figuras nos ayudan a reconocer los diferentes objetos que utilizamos en la vida cotidiana.

De las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes surge una nueva pregunta ¿por qué en esas, en esos electrodomésticos?, con la intención de contraargumentar lo que los estudiantes dicen y motivarlos a usar garantías y soportes para reforzar lo que argumentan, y así persuadir a sus compañeros de la coherencia y veracidad de sus argumentos. A esta pregunta los estudiantes responden haciendo uso de garantías teóricas.

- 13 Erika: ¿Y por qué en esas, en esos electrodomésticos?
- 14 Cristóbal: Bueno, primero que todo porque son figuras geométricas tridimensional, también tiene los vértices y las aristas y eso es lo que los hace figuras geométricas, [*asintiendo con sus manos cuando expresa cada palabra*].
- 15 Erika: ¿Tener vértice y arista lo hace figura geométrica?
- 16 Sara: No, acompañando su voz con el movimiento negativo de su cabeza.
- 17 Erika: ¿Por qué Sara dices que no?
- 18 Sara: Porque las figuras planas no tienen ni masa ni volumen y ellas también son figuras geométricas, [*levantando sus cejas y sonriendo*].

En el tercer fragmento de argumento, encontré varios aspectos; mientras que Cristóbal en la línea 14 asume un papel protagónico defendiendo su argumento sobre porqué una figura es geométrica, Sara en la línea 16 refuta lo que manifiesta Cristóbal contraargumentándolo y apoyándose en una garantía teórica (Toulmin 2007). En la línea 17 para reforzar su argumento cuando dice que las figuras planas no tienen ni masa ni volumen y también son figuras geométricas.

Ahora como en la línea 8, pregunté sobre los elementos de la vida cotidiana donde encontramos geometría y los argumentos que surgieron fueron entorno a electrodomésticos, para darle un giro diferente a la argumentación les pregunté a los estudiantes por las comidas en donde podemos encontrar figuras geométricas, con la idea de que establecieran una relación con las cosas y situaciones de la vida real diferentes a los electrodomésticos.

- 19 Erika: ¿En qué comida encontramos figuras?
- 20 Cristóbal: En la naranja
- 21 Erika: En la naranja, ¿Por qué?
- 22 Cristóbal: [*Formando una esfera con sus manos*], porque aparte de ser una esfera, la naranja, es una esfera.
- 23 Sara: En las, en las galletas porque ellas son una figuras cuadradas.
- 24 Erika: ¿Las galletas son unas figuras cuadradas?
- 25 Erika: ¿Son planas o son tridimensionales?
- 26 Sara: Tridimensionales, [*asintiendo con la cabeza*].
- 27 Erika: ¿Por qué?
- 28 Sara: [*Uniendo sus manos para mostrar cómo se unen las galletas*]. Porque así sean muy delgaditas, ellas tienen, se juntan una cara con la otra [*mostrando con sus dedos*].
- 29 Cristóbal: Como el papel higiénico
- 30 Sara: Tiene de altura, de largo y de ancho
- 31 Manuela: Un perro caliente, porque tiene figura de cilindro, [*haciendo la figura con sus manos*].
- 32 Sebastián: El carambolo
- 33 Erika: El carambolo ¿Por qué?
- 34 Sebastián: Porque tiene forma de estrella y también tiene tres dimensiones
- 35 Erika: Tiene tres dimensiones ¿Por qué?
- 36 Sebastián: Porque cuando uno come carambolo uno lo corta y eso se le ve que es alto, ancho y largo, reafirmando lo que dice haciendo la forma con sus manos.

En este cuarto fragmento de argumento que surgió en la séptima sesión de clase, se hace evidente que los estudiantes acuden a la argumentación mediante ejemplificación para persuadir a sus compañeros, además establecen relaciones entre teoría y práctica, también hacen uso de las garantías teóricas y personales. En este argumento mi rol fue de antagónica donde cada vez que realizaba una pregunta contraargumentaba a los estudiantes, preguntándoles el por qué de lo que argumentaban, para así lograr que ellos usaran otras formas de presentar sus argumentos y utilizaran la ejemplificación como método de argumentación.

En la línea 21, cuando Cristóbal argumenta que en una naranja encuentra geometría hace uso de una garantía a priori-epistemológica cuando manifiesta que la naranja es una esfera, adicional para reforzar su argumento utiliza gestos al formar con sus manos una esfera, esto como un indicador de persuasión para que sus compañeros visualicen que tiene claro lo que dice. De igual manera, Sara en la línea 28 utiliza los gestos como indicadores de persuasión para reforzar cuando argumenta que las galletas son figuras cuadradas con tres (3) dimensiones y que aunque la altura sea pequeña, tienen esta dimensión.

Manuela en la línea 31 y Sebastian en la línea 34 utilizan una garantía teórica (Toulmin 2007) para argumentar ya que consideran la relación entre las figuras y el ejemplo que utilizan desde las tres (3) dimensiones que tienen los cuerpos que son largo, alto y ancho. Posteriormente este argumento finaliza con la pregunta que realicé a los estudiantes sobre si consideran que la geometría es importante a lo que ellos responden:

- 37 Erika: ¿Y la geometría es importante o no?
38 Cristóbal: Bueno, desde mi punto de vista si es importante.
39 Erika: ¿Por qué?

- 40 Cristóbal: ¡Ehhh!, bueno porque la geometría es la que forma a las figuras geométricas, que permiten hacer las cosas como por ejemplo digamos que un cilindro, digamos que yo estoy construyendo una casa y necesito una varilla como columna, gracias al cilindro tengo esa varilla para sostener la casa
- 41 Sara: Desde mi gusto y mi punto de vista si es importante la geometría porque sin ella no podemos reconocer si una figura es plana, tridimensional o si es un televisor o un lápiz.
- 42 Manuela: Las figuras geométricas son importantes porque uno de ahí puede sacar el perímetro, el área y eso nos ayuda cuanto podemos poner en un lugar.
- 43 Erika: Manuela ¿Qué es perímetro?
- 44 Manuela: El perímetro es la suma de todos los lados.
- 45 Erika: ¿Y área?
- 46 Manuela: El área es la multiplicación de un lado por el otro
- 47 Sara: El área es la suma de un lado por el otro, el ancho por el alto; ve la multiplicación de un lado por el otro para que el resultado de toda el área del circular o de esa figura, haciendo una circunferencia en la mesa con la mano.
- 48 Cristóbal: El área es la multiplicación del ancho y el alto
- 49 Sebastián: Si son importantes porque con la geometría uno puede reconocer como son las cosas y uno en donde las encuentra porque digamos uno dice se me perdió una vela y el otro le pregunta de qué forma es y uno no sabría de qué forma es pues hay velas cuadradas, triangulares, circulares, entonces uno no encontraría la cosa pero con la geometría uno dice se me perdió la vela y el otro le pregunta de qué forma es y uno dice circular y ahí la va a buscar y la encuentra.

En este último fragmento de argumento los estudiantes establecen un vínculo del conocimiento matemático con la práctica, ellos argumentan desde lo que conocen utilizando garantías de la teoría que han adquirido en el tiempo que llevan en la escuela desde su proceso de enseñanza y las vinculan a los conocimientos que tienen de la vida cotidiana, utilizan para argumentar sus vivencias, llevan el aprendizaje matemático a la vida real.

Cristobal en la línea 38, utiliza para argumentar una garantía personal al utilizar en su argumento la expresión “desde mi punto de vista”, luego en la línea 40 argumenta desde la ejemplificación y para esto vincula la geometría con la vida real haciendo referencia a la utilidad que tiene la geometría para la construcción. De igual manera, Sara en la línea 41 y Sebastian en la línea 49 vinculan la geometría con la práctico cuando argumentan que una de las utilidades de la geometría es que brinda la posibilidad de reconocer figuras, en este caso usan garantías a priori-epistemológicas (Nardi, Biza y Zachariades, 2011).

Sebastian en la línea 49 utiliza “entonces” como indicativo de que su argumento progresa (van Eemeren, Grootendorst y Henkemans, 2006). Manuela al igual que sus compañeros utiliza una garantía teórica cuando habla del área y perímetro (Toulmin 2007). En la línea 42 cuando habla de poner esta utilizando una garantía práctica; mientras que en la línea 47, Sara refuerza el argumento de su compañera al hablar de lo que es el área mediante una garantía teórica.

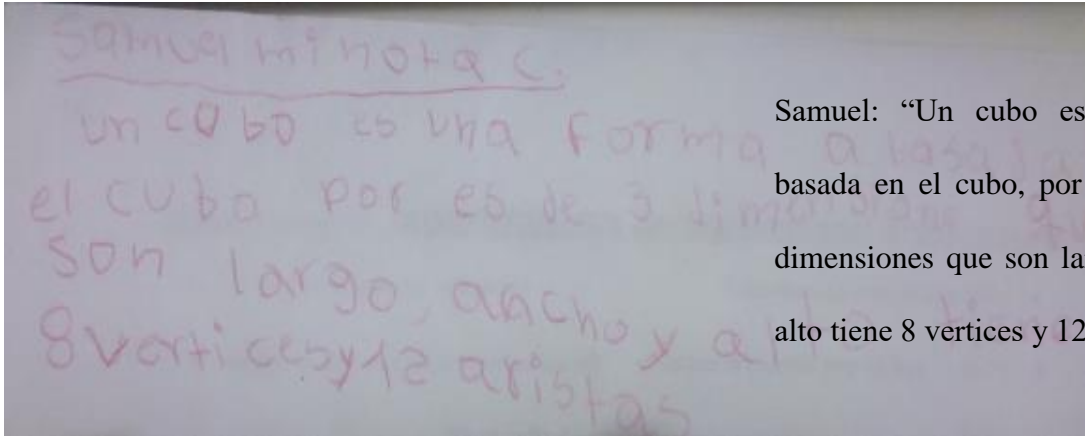
En los argumentos presentados mediante las observaciones de clase y con las discusiones generadas por las preguntas orientadoras de la clase analizo que los estudiantes son los protagonistas de las clases, el rol del maestro Juan Diego y mi rol es mas que todo el de dirigir la discusión en clase y reforzar los argumentos teóricos que dan los estudiantes o corregir si tienen algún error, también cumplimos el rol de retomar los argumentos que daban los estudiantes para continuar con el desarrollo de las actividades académicas y que a los estudiantes se les facilitara la comprensión de los diferentes conceptos matemáticos desde los argumentos que ellos mismos habían construido. Como participante de las sesiones de clase desempeñé un rol de antagónica donde estaba refutando y contraargumentando lo que manifestaban los estudiantes desde la teoría, y realizando preguntas con el fin de que los estudiantes establecieran relaciones de la

teoría vista en clase con lo que viven a diario en la escuela y en la casa; la manera de argumentar del maestro Juan Diesgo es desde la práctica, vincula las garantías teóricas con garantías personales (Nardi, Biza y Zachariades, 2011) y trata de promover entre los estudiantes discusiones para que sean ellos los que realicen la construcción social del conocimiento.

A parte de los argumentos de tipo verbal que están vinculados a la utilización de gestos como indicadores de persuasión, también en las diferentes sesiones de clase hubo espacio para los argumentos no verbales donde el maestro Juan Diego y la maestra en formación sugerían algunas actividades con el fin de motivar las diferentes maneras de argumentar, pero en este caso sin utilizar el lenguaje verbal y sin utilizar gestos, sino siendo protagonista la escritura que es otra manera de argumentar sin utilizar la voz y sin utilizar el lenguaje corporal.

De esta forma de argumentar hacen parte las actividades planteadas en clase en las que los estudiantes utilizan papel y lápiz para presentar sus argumentos, pero que al igual que en la argumentación verbal las características claves de esta argumentación fueron las garantías teóricas y la vinculación de estas con la práctica.

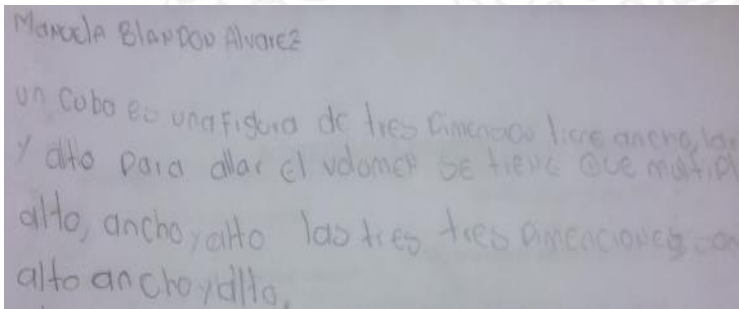
A continuación presentaré algunas soluciones de problemas realizadas por los estudiantes, en donde se evidencia las diferentes maneras de argumentación no verbal. En la sesión de clase, la maestra en formación inicia hablando sobre figuras tridimensionales y sugiere a los estudiantes argumentar como explicarían a un hermano pequeño qué es un cubo, analicemos las diferentes respuestas.



Samuel: “Un cubo es una forma basada en el cubo, por eso es de 3 dimensiones que son largo, ancho y alto tiene 8 vértices y 12 aristas”.

Imagen 2. Definición de cubo según Samuel

Con esta solución se evidencia que Samuel utiliza garantías teóricas (Toulmin 2007) para explicar lo qué es el cubo ya que manifiesta que es una forma de tres (3) dimensiones. Por otro lado Manuela refuerza lo que argumenta Samuel ya que para plantear su argumento también hace uso de una garantía teórica (Toulmin 2007) al hablar de las tres (3) dimensiones que tiene un cubo.



Manuela Blandón: “Un cubo es una figura de tres dimensiones tiene ancho, largo y alto para hallar el volumen se tiene que multiplicar alto, ancho y alto las tres dimensiones son alto ancho y alto”.

Imagen 3. Definición de cubo según Manuela



Al analizar el argumento que presenta Santiago también es evidente el uso de una garantía teórica cuando habla del cubo desde las características que tiene como lo son las caras y aristas.

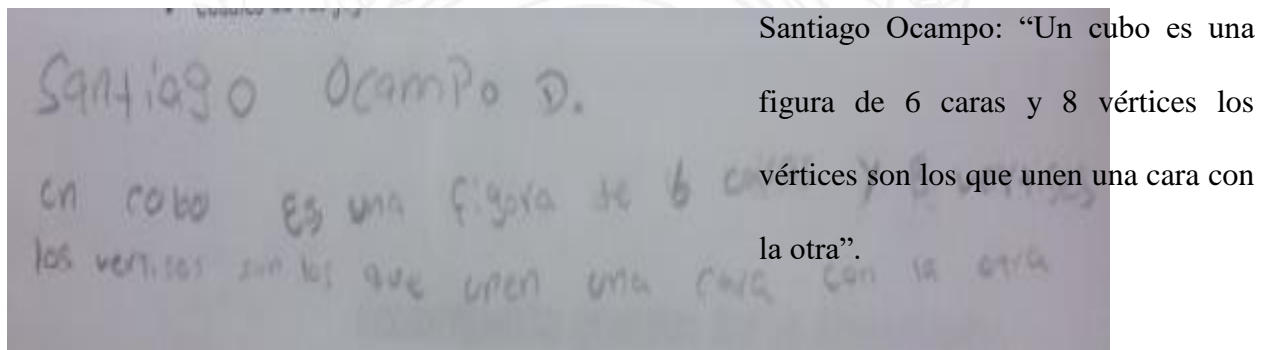


Imagen 4. Definición de cubo según Santiago

Ahora al verificar el argumento presentado por Cristóbal veo que es diferente al que utilizan sus compañeros ya que él no utiliza texto para argumentar lo que es un cubo, sino que lo hace mediante una ilustración como recurso retórico (Perelman, 1997).

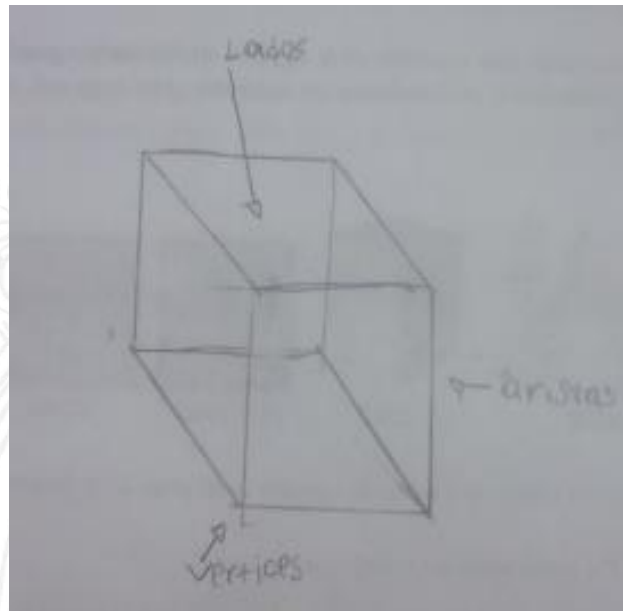


Imagen 5. El dibujo de un cubo según Cristóbal

Después de analizar los argumentos de los estudiantes de forma no verbal donde utilizaron escritura e ilustraciones, vamos a analizar algunas fotografías tomadas en las sesiones de la clase donde pude analizar diferentes argumentos de los estudiantes. Las fotografías fueron tomadas al maestro, los estudiantes y al salón de clase con el fin analizar la argumentación no verbal donde influyen los gestos como indicadores de persuasión.



Imagen 6. Un poco sobre ángulos

La Imagen 6. Un poco sobre ángulos hace referencia a una de las sesiones de clases donde estábamos utilizando el piso como tablero y el tema tratado era sobre los ángulos, los cuáles fueron construidos por los estudiantes con cintas. En la foto el maestro Juan Diego se encontraba argumentando a los estudiantes sobre la diferencia entre ángulos acutángulos, rectángulos para presentar este argumento acudía a las garantías teóricas (Toulmin 2007), ya que mencionaba las características que hacen diferentes a estos tipos de ángulos y adicional utilizaba gestos como indicadores de persuasión al usar sus manos para ubicar la cinta en diferente posición dependiendo a la característica que mencionaba.



Imagen 7. Manuela y sus acciones y argumentos sobre ángulos

En la Imagen 7, la estudiante argumenta lo que es un ángulo llano, para esto utiliza su cuerpo como herramienta para persuadir a sus compañeros al utilizar gestos, adicional utiliza una garantía teórica (Toulmin 2007) cuando manifiesta que un ángulo es llano porque tiene 180° .



Imagen 8. Herramientas utilizadas en clase

Como lo he mencionado en el desarrollo de esta investigación, en el trabajo que se realiza en el aula de clase no solo se le da uso al cuaderno y lápiz como se hace de manera tradicional, sino que como lo vemos en la Imagen 8 existen muchos otros objetos que se utilizan en clase, en este caso vemos los poliedros elaborados en cartulina y mazorcas, estas son algunas de las herramientas que el maestro lleva al aula y que facilitan el trabajo con los estudiantes, además estas herramientas se utilizan para motivar a los estudiantes a argumentar partiendo de lo que conocemos y que utilicen de lo que disponen en clase para con sus argumentos persuadir a sus compañeros y así apoyar las construcción social del conocimiento.

La última herramienta para recolectar los datos que utilicé fueron los fotogramas, este instrumento lo usé para analizar desde los videos las argumentaciones del maestro y los estudiantes donde prima la utilización de los gestos como indicadores de persuasión y como garantías personales.

Fotogramas



Imagen 9. Juan Diego y su explicación de cuerpos geométricos

La clase se desarrolla en torno a los cuerpos geométricos, el maestro quiere mostrar cómo es un cuerpo geométrico a los estudiantes y para esto utiliza dos formas de argumentación, la argumentación verbal donde utiliza garantías teóricas y la argumentación no verbal que es donde utiliza los gestos como indicadores de persuasión. Juan Diego usa las herramientas que tiene en clase no solo para enseñar algo a sus estudiantes sino para enseñar desde la corriente constructivista al realizar la construcción social del conocimiento mediante las actividades que propone.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Imagen 10. Juan Diego argumenta apoyado en la persuasión

En este Fotograma 10, el maestro después de “desbaratar” la figura la pone en el tablero para dibujar la plantilla. Juan Diego en este caso utiliza la argumentación como persuasión cuando muestra a los estudiantes que la figura es igual a la plantilla para esto el maestro realiza una ilustración de la plantilla (Perelman, 1997).



Imagen 11. Juan Diego argumenta desde el tablero



Luego de tener el boceto del cuerpo geométrico en el tablero, el maestro utiliza diferentes herramientas para persuadir a sus estudiantes de la igualdad de la figura que desbarato con la que realizo en el tablero. Además, durante toda la sesión el maestro lo que pretende es establecer relaciones y diferencias entre figuras bidimensionales y tridimensionales, esto a partir de los conocimientos que tienen los estudiantes y para cumplir con sus finalidades motiva a la argumentación a partir de garantías a priori-epistemológicas (Nardi, Biza y Zachariades, 2011).



Imagen 12. Sebastián y su clasificación de las figuras

En el Fotograma 12, Sebastián está diferenciando las figuras planas de las tridimensionales, para eso las clasifica. Esta forma de argumentar está complementada por las garantías teóricas (Toulmin 2007) que manifiesta verbalmente y por los gestos como indicadores de persuasión para hacer saber a sus compañeros que conoce del tema y que está clasificando correctamente los cuerpos geométricos.



Imagen 13. Juan Diego argumenta desde el piso

En este caso el maestro utiliza el tablero que es el piso para dibujar una figura plana, con el fin de que los estudiantes construyan diferencias entre los cuerpos que hay en el piso con las figuras que está realizando, para esto deben usar sus conocimientos previos y convencer de que están en lo cierto cuando exponen las diferencias en las figuras.

Capítulo 5

Conclusiones

¿Cuáles son los argumentos que usa el maestro, la maestra en formación y los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje de Geometría?

Los argumentos del maestro Juan Diego Parra, de la maestra en formación Erika Giraldo y de los estudiantes en la clase de geometría para el proceso de enseñanza, son importantes ya que permiten construcciones sociales del conocimiento que se producen con dichos argumentos, donde no solo el maestro es el protagonista de la clase; sino también, los estudiantes quienes asumen un rol protagónico o antagónico a la hora de expresar sus argumentos y tratar de persuadir a sus compañeros de sus concepciones utilizando garantías teóricas (Toulmin 2007), y garantías personales que son reforzadas con gestos como indicadores de persuasión.

En la clase de geometría el proceso de argumentación está dado de una manera natural, y no desde un formato rígido que se deba cumplir a cabalidad; siempre se trata de aprovechar el entorno de los estudiantes de cuarto grado y las habilidades que tienen para expresarse de manera espontánea. La argumentación fluye como un proceso natural para ellos, argumentan sin darse cuenta ya que cuando lo hacen solo están dando o pidiendo razones, están acudiendo a gestos o expresiones de su diario vivir y a las garantías teóricas que han adquirido en la escuela o a las garantías personales que adquieren en sus vivencias diarias.

Con los datos recolectados en la investigación fue posible darle respuesta a la pregunta planteada al inicio de este trabajo y a los objetivos general y específicos de la misma ya que toda la información recolectada mostró que los argumentos que utilizaron el maestro, la maestra en formación y los estudiantes para argumentar en la enseñanza y aprendizaje de geometría son de tipo verbal y no verbal, los gestos fueron utilizados como indicadores de persuasión para reforzar los argumentos verbales y estos siempre surgieron de manera natural, con los datos recolectados es posible mencionar que los principales gestos que utilizan los estudiantes y los maestros participantes de la investigación al momento de argumentar son expresiones con el rostro en la mayoría de veces para mostrarse de acuerdo con lo que el compañero argumenta y en otras ocasiones para mostrarle al compañero que no hay claridad en su argumento; otra forma de gestualizar los argumentos es mediante el uso de las manos, estas era utilizadas en su mayoría para aclarar lo que se estaba argumentando con la voz y así reforzar lo que decía realizando la figura que se estaba nombrando.

El maestro Juan Diego para argumentar utiliza su experiencia, también garantías teóricas y personales que él ha adquirido gracias a los estudios que realizó y todos los años que lleva en su labor de enseñar en la escuela, estas experiencias las vincula con la teoría para así enseñar los diferentes temas a los estudiantes y hacer que estos se enamoren de las matemáticas desde el vínculo que establece con la vida real ya que hace ellos vean la necesidad de las matemáticas para desenvolverse en la vida diaria. También el maestro cuando argumenta en matemáticas acude a ejemplos y vincular conceptos a trabajar de las demás áreas del conocimiento, esto con el fin de transversalizar los conocimientos y lograr que los estudiantes logren vincular todo lo que aprenden en la escuela.

Pese a esta manera diferente de enseñar del maestro Juan Diego que es siguiendo la corriente constructivista, con el trabajo que se realizó en el aula pude notar que en ocasiones los argumentos que realizan los estudiantes no son tenidos en cuenta para conceptualizar el tema en el aula, algunas veces parecía como si la finalidad de realizar cuestionamientos a los estudiantes era que ellos simplemente argumentaran entre sí, pero a estos argumentos no se les daba trascendencia y se dejaban pasar de largo ideas que los estudiantes manifestaban con sus argumentos y que podían ser de mucha utilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

La maestra en formación Erika Giraldo argumenta siempre desde un rol antagónico donde la pretensión es refutar los argumentos presentados por los estudiantes con el fin que ellos evalúen lo que están argumentando y estén en la capacidad de reforzar sus razones con garantías teóricas, personales y que siempre establezcan un vínculo entre las matemáticas y la realidad que viven a diario en la escuela y en sus familias.

Los estudiantes representaron un rol protagónico al momento de argumentar en las clases de geometría; cuando se les realizaba algún cuestionamiento siempre acudían a garantías teóricas o personales para argumentar; los argumentos que dan los estudiantes permiten ver que tan claros tienen los conceptos que trabajamos en el aula de clase, además se nota claramente los vínculos establecen con la vida cotidiana.

A partir de la investigación y por mi formación inicial como maestra puedo decir que algunas veces como maestros nos interesamos solo en que los estudiantes entiendan un concepto que dictamos de un libro, o simplemente por cumplir un plan de área enseñamos dicho tema sin buscar la forma que permita que los estudiantes lo interioricen, nos preocupamos más por el

proceso de enseñanza de las matemáticas que por su aprendizaje; por su esencia, por conocer de dónde vienen, para que les puede servir a mis estudiantes de primaria que a veces no están prestando atención porque tienen otros asuntos importantes en que pensar como los problemas de su casa, que tienen hambre o simplemente porque solo están esperando que llegue la hora de recreo para jugar canicas o a la lleva con sus compañeros.

Las matemáticas y por ende la geometría no debe ser pensada como algo aparte de la educación que como lo dice la gente y ha pasado de generación en generación es el dolor de cabeza para los padres de familia pues es la asignatura que más se le dificulta a los estudiantes y es el dolor de cabeza de los estudiantes pues desde casa vienen con el pensamiento que son muy difíciles y hasta a veces manifiestan que en la familia no son hábiles para los números; las matemáticas deben ser vistas como lo que son, una área del conocimiento indispensable para desenvolverse en la vida diaria; y por tal razón, deben ser enseñadas de esta manera; porque el estudiante no me argumente de la manera rígida que se le está pidiendo no quiere decir que no comprenda el tema, tal vez lo comprenda mejor que otros pero lo explica con sus palabras, con lo que conoce y en lo que se desenvuelve con facilidad y esto no quiere decir que este malo, solo es un proceso diferente.

Las matemáticas deben ser una forma de comunicación, aprender a utilizarlas como una herramienta que ayuda a la resolución de diferentes situaciones de la vida cotidiana, pero entender que no son algo que ya está acabado, sino que puede ser una ciencia que sigue en construcción y que necesita ser estudiada, utilizada y admirada.

Para el trabajo en el aula de clase se debe procurar que los estudiantes vean las matemáticas como un apoyo y no como un enemigo, lograr que las interioricen más que memorizar muchos de sus conceptos, que entiendan su finalidad y que conozcan su historia, de donde vienen, porque y con qué fin se crearon para que no sean sentidas como algo de otro mundo que no tiene razón de ser y que no facilitara la vida en un futuro.

Las matemáticas son realmente importantes para la vida, por eso debe entenderse su utilización desde las diferentes esferas de la sociedad porque, así como sirven para resolver un problema de medición o de saber cuánto debo pagar en la tienda, son utilizadas para hacer cirugías y para librar un litigio judicial.

Por tal razón se hace necesario que el currículo de las matemáticas esté pensado para tratarlas en el aula desde las diferentes dimensiones de la vida y no como una ciencia aparte de las demás que se dice es muy importante pero no se le dan sus verdaderos usos; adicional a esto es necesario cambiar la forma de evaluar. La evaluación es un proceso que debe ser continuo y constante, es decir, no basta un control solamente al final del desarrollo de las actividades, sino que también debe hacerse antes para saber en qué nivel están los estudiantes al momento de dar inicio a la intervención o enseñanza de un tema y adicional para apoyarse de los resultados obtenidos en la planeación, utilización de diferentes estrategias pedagógicas y ejecución de los objetivos y actividades de la clase.

El proceso evaluativo también debe implementarse durante esto es, en un tiempo intermedio del proceso de enseñanza y aprendizaje para valorar y conocer los avances que han alcanzado los estudiantes y las falencias de los mismos para de esta manera orientar las clases y

así tener presente en qué se debe realizar mayor énfasis o si se debe realizar alguna modificación a la estrategia planteada con anterioridad.

Por último se debe evaluar después del proceso educativo para determinar si se cumplieron con los objetivos planteados al inicio del proceso, también analizar cuál fue el avance de los estudiantes, cuántos de ellos cumplieron con los objetivos planteados y a quienes se les debe realizar algún refuerzo, esta evaluación final debe facilitar el reconocimiento de las estrategias a implementar en el aula con el fin de que la mayoría de los estudiantes logren los resultados pedidos y poder realizar la promoción a un grado superior.

La evaluación debe ajustarse a las necesidades de cada institución educativa y de cada grupo en específico, ya que se deben tener en cuenta los intereses personales, los estilos de aprendizaje de cada estudiante y de esa manera poder orientar las prácticas de enseñanza y encaminar los procesos evaluativos.

Ahora bien, la evaluación en matemáticas debe ser acorde a lo que se solicita sea la evaluación de los procesos de enseñanza en la escuela y debe estar en concordancia con la manera en que se evalúan las demás áreas del conocimiento, es decir no solo evaluar al estudiante al final del proceso educativo, o al finalizar el tema y hacerlo solamente asignado una serie de ejercicios para que él resuelva, siendo esta la evaluación de un producto; sino que debe evidenciarse la evaluación de un proceso donde el maestro tenga en cuenta las diferentes maneras de resolver ejercicios donde no solo se usan formulas y algoritmos sino que se tenga en cuenta la argumentación.

Lo que aprendí durante mi estadía en la Institución Educativa Cristóbal Colón en compañía del gran maestro Juan Diego y de los estudiantes del grado cuarto es que la educación es un proceso íntegro y por tal razón una buena práctica sería ejecutarla como tal, articulando todas las áreas del conocimiento porque como lo manifiesta Juan Diego “Yo puedo trabajar matemáticas en educación física”, así mismo puedo hablar de inglés en matemáticas y porque no articular lenguaje desde las lecturas sobre historia matemática, ciencias con fractales y tantas otras posibilidades que hay y que no estamos aprovechando en las escuelas.

Además, el principio de la educación debe ser la formación del ser, entender que trabajamos con niños, jóvenes o adultos que están aprendiendo como se vive en sociedad y que en ocasiones más que un maestro frío y calculador necesitan una mano amiga, paciencia y cariño y así se haría más fácil el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La educación debe ser una construcción, que los estudiantes entiendan de donde surgen las cosas, con qué fin se inventaron; por tal razón siento que es demasiado importante que apliquemos un cambio a la manera de trabajar las matemáticas que no solo nos preocupemos por llevar un tema al aula de clase sino que estemos atentos a las necesidades de los estudiantes, a bajar el lenguaje a su nivel y a permitirle que se exprese como culturalmente, socialmente, políticamente y desde todas las esferas de la vida ha aprendido a hacerlo ya que hay muchos caminos para llegar a un mismo sitio.

La argumentación no verbal la estamos dejando de lado, en ocasiones solo interesa llenar un cuaderno con operaciones matemáticas, contar las baldosas del salón, medir el perímetro de la cancha, aprenderse las tablas de memoria, pero debemos aprovechar los conocimientos con que

llegan los niños a la escuela, las definiciones que dan desde los conocimientos previos que tienen, desde lo que han entendido por el contexto donde viven y los gestos que utilizan pues esto es otra forma de aprendizaje además es una manera de garantizar su conocimiento y de convencer a los compañeros que lo escuchan de la validez de sus argumentos.

En mi clase de geometría se han generado discusiones con los estudiantes de las cuales han quedado conclusiones interesantes, por ejemplo como dice Santiago “El volumen es como el vacío que tiene por dentro” o a las palabras a las que acude Cristóbal cuando se le pregunta que es un rectángulo y dice “Vea profe un rectángulo es una figura que de ancho lo tiene cortico y de largo, largo” apoyándose de sus manos para formar un rectángulo en el aire, no son definiciones técnicas pero me deja claro que los estudiantes saben de lo que están hablando y que acuden a lo que conocen para expresarlo.

Considero que en la actualidad a los maestros de matemáticas nos interesan muchas cosas pero no pensamos en la argumentación; el presente trabajo de investigación deja un camino abierto por recorrer en el campo de la enseñanza pero desde los procesos argumentativos que se dan en el aula; es necesario repensar las maneras de enseñar y una de estas es prestarle una mayor atención a los vínculos que establecen los estudiantes entre los conocimientos que construyen en la escuela y sus vivencias. Por tal razón es importante seguir indagando sobre la argumentación que se da de forma espontánea y natural en la escuela entre los maestros y los estudiantes, los estudiantes y los maestros y los estudiantes entre sí.

Referencias Bibliográficas

- Böhm, W; (2006). La "imagen" del maestro en el correr de la historia. *Educere*, 10 (32) 181-188.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72. doi. 10.1080/03057260208560187.
- Habermas, J. (1999). *Teoría de la acción comunicativa I. Racionalidad de la acción y racionalización social*. Madrid, España: Taurus Ediciones.
- Habermas, J. (2002). *Verdad y justificación*. Madrid, España: Editorial Trotta, S.A.
- Leitão, S. (2011). O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. En S. Leitão, & M. Damianovic, *Argumentação na escola: o conhecimento em construção* (pp. 13-46). Campinas-SP: Pontes Editores.
- Nardi, E., Biza, I., & Zachariades, T. (2011). 'Warrant' revisited: Integrating mathematics teachers' pedagogical and epistemological considerations into Toulmin's model for argumentation. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2), 157-173, doi. 10.1007/s10649-011-9345-y.
- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (2006). *Tratado de la argumentación: La nueva retórica*. Madrid, España: Editorial Gredos.
- Toulmin, S. (2003). *Regreso a la razón*. Barcelona: Editorial Península.
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona, España: Ediciones Península.
- van Eemeren, F., Grootendorst, R., & Henkemans, F. S. (2006). *Argumentación: análisis, evaluación y presentación*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.