

## Los procesos argumentativos, en la elaboración de textos matemáticos orales y escritos mediante la resolución de problemas geométricos y aleatorios en estudiantes de 9º grado de la Institución Educativa Colegio Municipal de Bachillerato de San José de Cúcuta

Carlos Fernando Hernández Morantes<sup>1</sup>, Leidy Katherine Marin Arguello<sup>2</sup>, Magda Lorena Conde Quintero<sup>3</sup>

### Resumen

*El interés de esta investigación es describir los procesos argumentativos presentes en la solución de situaciones problemas, teniendo en cuenta el nivel cognitivo, donde se observó la heurística y pertinencia de los argumentos y el nivel comunicativo, que permite observar la estructura del texto y la forma discursiva empleada en su argumentación. El estudio realizado se fundamentó en el enfoque de investigación cualitativa desde un diseño microetnográfico, lo que permitió observar directamente a la población sin interferir en los acontecimientos y relaciones que se dan en el grupo, para así, explorar, observar, registrar y describir cada uno de los procesos argumentativos presentes en los textos matemáticos elaborados por los estudiantes en el aula, además, se desarrolló desde un nivel descriptivo, ya que se expresó de manera explícita cada uno de los procesos argumentativos sin necesidad de relacionarlos y así describir las situaciones observadas en las actividades realizadas. Los resultados permitieron determinar en cuanto a la comunicación la estructura argumentativa utilizada por los estudiantes investigados desde los enfoques teóricos utilizados a partir de Stephen Toulmin y los Recursos discursivos utilizados como técnicas de comunicación propuestos por Olga Lucía León y Dora Inés Calderón.*

**Palabras Claves:** Argumentación, procesos argumentativos, lenguaje matemático.

### Abstract

*Argumentative processes are described in this investigation in order to solve, problematical situations according to the student's cognitive and communicative levels, observing the textbook structure and the discursive form of it. The study was based on qualitative investigation using an microethnographic design, which letting us to watch argumentati-*

<sup>1</sup>Docente Tutor –Ministerio de Educación Nacional –SEM: Docente Universidad Simón Bolívar Ext-Cúcuta; correo electrónico: carloher05@hotmail.com; Dirección postal : calle 5 no 8-54 barrio centro Villa del Rosario-Norte de Santander- Colombia .

<sup>2</sup>Docente oficial del sector público de la ciudad de Cúcuta- colegio Santos Apóstoles correo electrónico : katherine\_582@hotmail.com; dirección postal: avenida 11ae no 10n-58 guaimaral –Cúcuta Norte de Santander – Colombia.

<sup>3</sup>Docente Institución carmelitano del oriente; correo electrónico magdalorena08@yahoo.es ; dirección postal: calle 7bn no 15ae 32, San Eduardo, Cúcuta-Norte de Santander- Colombia .

*ve processes in the mathematics textbooks worked by the students. Also let us to see, the individual way used by everyone of them.*

*On the other hands, these results let observe the argumentative structure as much as communication used by students, according to the theoretical scope from STEPHEN TOULMIN and discursive resources used like communication technics purposed by OLGA LUCIA LEON and DORA INES CALDERON.*

**Key Words:** *Argumentation – Argumentative processes, Mathematic Language*

## Introducción

Saber hablar ante un público y tener habilidad para comunicar ideas en forma ordenada y clara, son habilidades que serán útiles en cualquier escenario, ya sea laboral o social. Es por esto, que se hace necesario generar desde la educación el desarrollo de procesos comunicativos y cognitivos que garanticen la apropiación y uso efectivo del conocimiento escolar. Este trabajo nace de las prácticas pedagógicas realizadas en la institución educativa colegio Municipal de Bachillerato, en las cuales se observó a través de los diarios de campo dificultades al momento de comunicarse en matemáticas, y en particular al resolver problemas matemáticos, lo que dificulta la integración de los procesos generales estipulados por el Ministerio de Educación Nacional los cuales están presentes en toda actividad matemática, como lo son la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación y la modelación.

Por tanto se abre un campo de interés poco estudiado a nivel Regional como es el de la argumentación y Lenguaje matemático, donde el semillero de Investigación en Pedagogía y Prácticas Pedagógicas- SIPE-LIEM- desde el apoyo de los aportes que el Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Pedagogía del Lenguaje y las Matemáticas GI-PLM<sup>5</sup> a partir de su línea: Argumentación y lenguaje y la matemática, orientada por la Doctora Olga Lucía León, han generado en una ruta teórica fundamental que permitirán mayores niveles de comprensión de los fenómenos de enseñanza

de las matemáticas en el contexto de la comunicación en el área.

## Materiales y Métodos

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudio se desarrolló en el marco del siguiente cuestionamiento *¿Qué procesos argumentativos presentan los estudiantes del grado noveno (120 estudiantes) de la Institución Educativa Colegio Municipal de Bachillerato del Municipio de San José de Cúcuta, al momento de elaborar un texto matemático oral y escrito en la resolución de problemas geométricos y aleatorios?*

La investigación estuvo orientada por consideraciones teóricas y metodológicas construidas desde la experiencia de la investigación y docencia en el tema de: la argumentación en matemáticas en el aula una oportunidad para la diversidad (León O. & Calderón D.- 1996), validar y argumentar en matemáticas *¿una relación necesaria?* (León O. & Calderón D.- 2000), y requerimientos didácticos y competencias argumentativas en matemáticas (León O. & Calderón D.- 2001). A partir de las anteriores investigaciones se abordaron dos procesos argumentativos desde la siguiente perspectiva:

1) Comunicativo: La argumentación como fenómeno de la comunicación y la comunicación como proceso general de toda actividad matemática, permite observar dentro de los textos matemáticos elaborados por los estudiantes el proceso comunicativo, el cual en la presente investigación y hace referencia a los siguientes aspectos.

<sup>5</sup>Grupo Categoría A en Colciencias, bajo la dirección del Doctor Carlos Eduardo Vasco, de la Universidad Distrital de Bogotá.

Elementos de la estructura argumentativa: En el análisis de los textos matemáticos elaborados por los estudiantes a partir de las situaciones problemas, se observó la estructura orgánica, es decir, las partes que constituyen el texto, esta observación se hizo a partir del modelo propuesto por Toulmin sobre la estructura de un texto argumentativo el cual contiene los siguientes elementos: Conclusión, Justificación, Fundamentos, Datos, Calificadores modales, Refutadores

Recursos argumentativos: La argumentación combina partes expositivas y argumentativas, mostrando la presencia el emisor y del destinatario, cuyo objetivo primordial es convencer al otro, defendiendo una idea aportando razones que la justifiquen, para esto la teoría de la argumentación alude a técnicas discursivas que son empleadas para aumentar la posibilidad de adhesión a las conclusiones, teniendo en cuenta estas técnicas, se abordaron en la presente investigación los recursos argumentativos planteados por Olga Lucia León y Dora Inés Calderón<sup>6</sup>. ya que estas son las formas lingüísticas discursivas más simples en su función semántico- pragmático y traslucen maneras de acercamiento a los procesos de comprensión, comprensión e interpretación del mundo, como también, son empleadas tanto por el lenguaje natural como por el de la lógica y el de la matemática, además constituyen maneras de expresar procedimientos formales al interior de un sistema determinado. Los recursos que se tuvieron en cuenta en esta investigación mediante la resolución de problemas fueron los siguientes: Recurso descriptivo, Recurso explicativo, Recurso comparativo y Recurso metafórico:

2) Proceso Cognitivo: “Las convicciones que se sustentan varían de acuerdo a los contextos específicos en los que emergen, estas proposiciones son de cualquier índole de tipo cognitivo (del saber), volitivo (imperativos a la acción), valorativo (juicios estéticos, éticos)”<sup>7</sup>, De modo que la argumentación puede concebirse como un instrumento proporcionado por una cultura para desempeñar funciones tanto comunicativas como cog-

nitivas, puesto que necesitan el uso de determinadas habilidades básicas del aprendizaje como lo son analizar, comparar, deducir, inferir. En matemáticas, o en las ciencias, el contexto de producción de los argumentos es radicalmente diferente de otros contextos de la actividad social donde se producen argumentos. En matemáticas, el motivo y lo que está en juego en la argumentación son las restricciones propias del problema a resolver, es por esto que el proceso cognitivo se describe desde dos componentes.

\*Componente heurístico: El cual hace referencia a la elección de los argumentos la cual depende de las restricciones propias del problema aclarando que no son las creencias del destinatario las que determinan la elección de los argumentos.

\*Pertinencia del argumento: Es la fuerza del argumento y depende principalmente de su adaptación a la situación, es decir, se trata de asegurar que la solución funciona o que puede funcionar, haciendo referencia a la relevancia de las premisas que fundamentan la conclusión.

Para observar los procesos argumentativos, la investigación se dividió en tres partes las cuales se abordaron de la siguiente manera: En la PRIMERA FASE se construyeron los instrumentos los cuales comprendían situaciones problemas que generarán situaciones argumentativas y que fuesen acordes al nivel y temáticas de los jóvenes de la institución. La SEGUNDA FASE se realizó la aplicación de los diferentes instrumentos con el ánimo de generar prácticas argumentativas el cual pasa por los siguientes momentos:

- 1) Elaboración individual de discursos que den razón de convicciones sobre “objetos matemáticos”,
- 2) Validación del discurso individual mediante la confrontación,
- 3) Reformulación del discurso individual como consecuencia de la elaboración de un discurso colectivo”<sup>8</sup>.

En la socialización de cada uno de los instrumentos, se tomaron registros de audio, por medio de grabadoras y video grabadoras, así como también, la permanente descripción de lo sucedido en cada

<sup>6</sup>La argumentación en matemáticas en el aula: una oportunidad para la diversidad (1996)

<sup>7</sup>Rivano E: De la Argumentación 1999

<sup>8</sup>León O La argumentación en matemáticas en el aula: una oportunidad para la diversidad 1996

sesión por medio de Diarios de Campo. Además la solución escrita a cada instrumento nos mostró de forma directa e individual los procesos argumentativos utilizados por cada uno de los jóvenes.

En la TERCERA FASE se organizó y analizó la información adquirida a través de los instrumentos mencionados anteriormente, por medio de matrices de categorización y análisis interpretativos, al igual se apoyó de análisis estadístico para mostrar explícitamente las cantidades de estudiantes que hacen uso tanto de las estructuras como de los recursos argumentativos.

## Resultados y Discusión

La investigación determinó que el 60.4% de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Colegio Municipal de Bachillerato en su estructura argumentativa tanto oral como escrita primaban solo dos de los elementos expuestos en la estructura de Toulmin (conclusión y fundamento); es decir que en cuanto al patrón estructural del texto, las producciones de los estudiantes son secuencias textuales argumentativas incompletas. El 72% de los estudiantes al momento de presentar sus argumentos de forma oral en los textos matemáticos el recurso utilizado fue el descriptivo.

La elección de las premisas utilizadas en las situaciones problemas se limita en un 30% de los casos a los enunciados de la situación planteada. Se constató que cuando el estudiante escribe, se preocupa más por el hecho de que su producción contenga el por qué de su elección y no por que los razonamientos sean significativos ante la situación planteada.

Se evidenció en los estudiantes la dificultad de llevar sus argumentos orales a una forma escrita debido a la poca utilización de un lenguaje matemático. Se dan los elementos teóricos para el fortalecimiento de la línea de Argumentación y lenguaje Matemático en el Semillero.

## Conclusiones

Emplear la argumentación como proceso discursivo permite confrontar el conocimiento de los

estudiantes con situaciones de la vida cotidiana.

Es importante la generación de ambientes de aula que propicien el desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes para que puedan relacionar los conocimientos matemáticos con las situaciones de la vida cotidiana.

La utilización de estrategias adecuadas ayudan a los estudiantes a desarrollar una conciencia de que la argumentación implica la búsqueda de razones para defender una posición personal frente a una solución; a la vez que esta actividad le exige indagar por teoría, comprenderla y emplearla en sus justificaciones.

Se requiere analizar si, los recursos que se privilegiaron en la investigación (descriptiva y explicativa) se presentaron porque, la situación lo requería o porque el estudiante no posee otros elementos de argumentación que le permitan acudir a otro recurso para ganar la adhesión del público.

Se requiere la creación de estrategias metodológicas que generen capacidad en los estudiantes para defender sus conocimientos, creencias, presentando razones validas y teniendo en cuenta los argumentos mediante el diálogo y el debate abierto.

A través de la interpretación de las premisas que forman parte de los argumentos se puede evidenciar la comprensión y adaptación del conocimiento geométrico y aleatorio en los estudiantes de noveno grado del colegio Municipal de Bachillerato de san José de Cúcuta.

El hacer sentir a los estudiantes involucrados en situaciones específicas permite un mayor nivel de interés frente al desarrollo de la actividad propiciando mejores niveles de aprendizaje.

Es importante la profundización alrededor del tema de las dificultades de la argumentación oral a la escrita, para identificar posibles alternativas que permitan mejorar las prácticas pedagógicas y los desempeños de los estudiantes.

Es importante tomar el presente trabajo como punto de partida para posteriores investigaciones en torno del lenguaje y argumentación en el área de matemática.

## Bibliografía

ÁLVAREZ TRILLOS, Carlos Jorge y NIÑO OCHOA, Luís Enrique. La investigación en el contexto. Un enfoque didáctico. Primera edición. Bucaramanga: edit. Ltda. 2000 261p

CENTENO R, Gustavo y CENTENO R, Hollman. Matemática constructiva 8º. Editorial Libros & libros S.A.

CENTENO R, Gustavo y CENTENO R, Hollman. Matemática constructiva 9º. Editorial Libros & libros S.A.

FLÓREZ OCHOA, Rafael. Hacia una pedagogía del conocimiento. Santa fé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1994. 310 p.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto y otros. Metodología de la investigación. . México: Mc Graw Hill, 1991. 59 p.

KLYNGLER, Cynthia y VADILLO Guadalupe. Psicología cognitiva, estrategias en la práctica docente. México: Mc Graw Hill, 2000. 210 p.

LABINOWICZ. Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje, enseñanza. México: Pearson educación, 1998.

LEÓN CORREDOR, Olga Lucía y CALDERÓN, Dora Inés. Argumentar y validar en matemáticas ¿una relación necesaria? Bogotá: colciencias, universidad del Valle, 2003. 166 p.

LEÓN CORREDOR, Olga Lucía y CALDERÓN, Dora Inés. La argumentación en matemáticas en el aula: una oportunidad para la diversidad. Universidad Externado de Colombia, 1996. 60 p.

LONDOÑO, Nelson y Guarín Hugo. Dimensión matemática 8º. Editorial norma SA. 1993.

MARTÍNEZ BENCARDINO, Ciro. Estadística y Muestreo. Santa Fe de Bogotá DC Colombia: Ecoe Ediciones, 1997.

PERELMAN, Chaim y OLBRECH, Tyteca. Tratado de la argumentación. Editorial Gredos. Barcelona 1988.

PHILLIPS, John L. Los orígenes del intelecto según Piaget. Segunda edición. Barcelona, editorial FONTANELLA, 1972.

PIMM, David. El lenguaje matemático en el aula. Madrid: Ediciones Morata S.A, Edisa. 1990.

REPÚBLICA COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares. Estándares Curriculares en Matemáticas. Bogota: El ministerio, 002. 106 p.

REVISTA. La enseñanza de las matemáticas. Edición y cultura. FECODE. Santafé de Bogotá: Editorial voluntad S.A.

TOULMIN, Stephen. La explicación de las ciencias en la conducta. Editorial: Alianza, Madrid 1982

VELASCO MOSQUERA, James, RICO VILLA MIZAR, Margarita y SANDOVAL CÁCERES, Ivonne Twigg. Didáctica de las matemáticas III

URIBE CÁLAD, Julio A. y BERRÍO MOLINA, José Israel. Elementos de Matemáticas I. dout editores S.A, Segunda edición.