

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN EN CLASE DE MATEMÁTICAS

Luz Miryam Pineda Bohórquez

Estudiante de Maestría en Educación y docente.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja

luz.pineda@uptc.edu.co

Resumen: Esta ponencia se basa en los avances de una investigación en curso titulada: “la Comunicación en el desarrollo de la Argumentación en clase de Matemáticas”, en la cual se muestra la estructura general del proyecto y se fundamenta en aspectos relacionados con la argumentación en clase, a través del uso de estrategias de comunicación como el trabajo en grupo y la Heurística de resolución de problemas Solucionador - Escucha, las cuales permiten la participación activa de los estudiantes, interacción con otros y la expresión de ideas propias.

Palabras Clave: Argumentación, Estrategias de Comunicación, clase de matemáticas.

Abstract: This proposal is based in a process research call: “Communication on the development of Argumentation in math class”. This work shows the general structure of the project and is based on aspects of the argument in class, through the use of communication strategies as Workgroups and Heuristic of problem solving Solver-Listen, which allow that student participate in an active way, they interact with others and express own ideas.

Keywords: Argumentation, communication strategies, math class.

1. INTRODUCCION

En la mayoría de las clases de matemáticas se entiende la comunicación como una organización y transmisión de informaciones, concepción que se ha reflejado en la forma de interacción entre estudiantes y docentes, ya que esta se torna lineal, lo cual conlleva a que el estudiante sea un receptor de información, es decir no se permiten opiniones, preguntas y mucho menos hay espacio para reflexionar sobre los conceptos, teorías y reglas que utiliza un estudiante para comprender un tema y por lo tanto la forma de aplicarlo a su realidad.

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Ante esto debe replantearse la dinámica que se da en clases (y no solo en de matemáticas) de tal manera que se generen espacios donde los estudiantes puedan reflexionar, argumentar, participar sin restricciones e interactuar entre sí, con el profesor y el saber matemático (Jiménez, 2010), Ahora bien, es precisamente en estas interrelaciones en donde la comunicación como proceso de interacción social y el lenguaje juegan un papel fundamental dentro de la clase de matemáticas y más aún como eje articulador entre la comprensión y la argumentación, esto es, la comunicación actúa como mediadora ya que para poder argumentar sobre algún hecho se debe comprender muy bien el mismo, discutir y entablar consensos para llegar a conclusiones y así construir nuevos saberes.

De esta manera es necesario conocer y utilizar algunas estrategias de comunicación que permitan fortalecer y desarrollar la argumentación en clase de matemáticas. Para esto es preciso reflexionar sobre: ¿Cómo contribuyen las estrategias de comunicación centradas en el Trabajo en grupo y la Heurística Solucionar -Escucha en el desarrollo de la argumentación en clase de matemáticas? Y en consecuencia analizar su uso teniendo en cuenta los elementos de la comunicación presentes en clase, el diseño de actividades con estas estrategias y la evaluación de la interacción discursiva en el desarrollo de los procesos argumentativos que allí se generen.

Así mismo la razón de ser de este estudio radica en la necesidad de contribuir a la formación del pensamiento argumentativo (León y Calderón, 2003) cuya columna vertebral es la comunicación, de manera que se le permita al estudiante participar y expresar sus ideas libremente, con lo cual se podría establecer un entorno propicio que relacione el contexto con el saber matemático y aprender correctamente el lenguaje de la matemática e integrarlo con el lenguaje propio del estudiante (Jiménez et al., 2010).

Cabe destacar que para que lo anterior permanezca, la comunicación debe entenderse como un proceso de interacción social que contribuye a solucionar algunos problemas de - incompetencia comunicativa y matemática-, que se presentan tanto en estudiantes como en profesores, cuando unos y otros se enfrentan a situaciones de interpretación y producción de discursos argumentativos (León, 2003) esto es, la forma de usar el lenguaje, la dinámica trabajada en las clases o en el contexto socio-cultural del aula. Con clase de matemáticas en hará alusión al “proceso de matematización compartida, guiada por reglas y acuerdos que emergen de la práctica”, esta concepción está inmersa dentro la perspectiva interaccionista del conocimiento cuyo propósito es “identificar aspectos de la clase de matemáticas y comprender las regularidades y la dinámica que allí ocurren” (Jiménez, 2011). Entre las que se encuentran la argumentación como un tipo de

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013
razonamiento ligado al uso del lenguaje habitual y como “una práctica discursiva eminentemente social cuya finalidad es la construcción de consensos basados en la razón práctica (León y Calderón, 2003).

2. DESARROLLO DEL TEMA

Planteamiento del problema

Durante mucho tiempo el concepto de enseñanza que se maneja y trabaja en las aulas de clase de diferentes disciplinas ha sido entendida como transmisión de saberes, el cual alude solamente a que el estudiante sea un receptor de información, es decir, muy poco se permiten opiniones, preguntas y mucho menos hay espacio para reflexionar sobre los conceptos, teorías y reglas que utiliza un estudiante para comprender un tema y por lo tanto la forma de aplicarlo a su realidad.

En particular la enseñanza de la matemática ha tenido este mismo enfoque transmisionista que se relaciona con el formalismo, por cuanto la matemática en estas dos corrientes se reduce a un lenguaje estrictamente simbólico y en consecuencia la comunicación se entiende como organización y transmisión de informaciones (Ponte, En: Jiménez, 2010), lo que conduce a que en las clases de matemáticas el profesor se limite a exponer conceptos y algoritmos que los estudiantes deben aprender y repetir, dejando de lado la argumentación y otros procesos que son esenciales para la constitución del pensamiento matemático.

Ante esto debe replantearse la dinámica que se da en las clases, y no solo de matemáticas, de tal manera que se generen espacios donde los estudiantes puedan usar estos procesos, participen sin restricciones e interactúen entre sí, con el profesor y el saber matemático (Lapan, EN: Jiménez, 2010). Ahora, es precisamente en esta interrelaciones en donde la comunicación como proceso de interacción social y el lenguaje juegan un papel importante dentro de la clase de matemáticas y más aun como eje articulador entre la comprensión y la argumentación, esto es la comunicación actúa como mediadora ya que para poder argumentar sobre algún hecho se debe comprender muy bien el mismo.

Así pues, es necesario conocer y utilizar algunas estrategias de comunicación que permitan fortalecer y desarrollar la argumentación en clase de matemáticas. Es por esto que este proyecto se centra en el problema: ¿Cómo contribuyen las estrategias de comunicación centradas en el trabajo en grupo y la Heurística Solucionador Escucha en el desarrollo de la argumentación en una clase de matemáticas?

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Objetivos

Objetivo General: Analizar el uso de estrategias de comunicación en el desarrollo de la argumentación en clase de matemáticas.

Objetivos Específicos:

- Identificar elementos de la comunicación en clase de matemáticas.
- Diseñar actividades de clase con base en el trabajo en grupo y la Heurística Solucionador Escucha, que permitan la argumentación matemática.
- Evaluar la interacción discursiva en el desarrollo de los procesos argumentativos.

Justificación

Esta investigación se realiza debido a la falta de argumentación y comunicación en las clases de matemáticas, situación que se presenta como consecuencia de la influencia que han tenido algunas escuelas de pensamiento filosófico, como el platonismo y el positivismo lógico, las cuales han llevado a que el docente se limite a transmitir verdades matemáticas en un lenguaje axiomatizado y peor aun sin mostrar las relaciones que tienen con la realidad (Jiménez E., 2010), por ende la mayoría de las veces, los estudiantes no terminan de comprender esas verdades abstractas pues no se les permite hablar y actúan de forma pasiva; así los estudiantes se convierten en receptores de información que están de acuerdo con todo y creen que lo que el docente les dice es cierto, aunque no sepan las razones y el por qué de las cosas. Luego, en esa clase de relación entre el profesor y el estudiante, simplemente no hay comunicación, no hay interacción, no hay discusión y por lo tanto no hay espacio para la argumentación.

Y es precisamente debido a lo anterior, que este proyecto se centra en dos estrategias de comunicación que favorezcan el desarrollo de la argumentación, de tal manera que se le permita al estudiante participar, expresar su ideas, reflexionar y debatir sobre algún tópico de la matemática y con ello sea capaz de relacionar el contexto en el cual vive con el saber matemático; además de que el estudiante aprende correctamente el lenguaje de la matemática y lo integra con su propio lenguaje (Jimenez Espinosa, 2010), lo cual le permite desenvolverse mejor en su vida académica.

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Aspectos Metodológicos

Esta investigación es de carácter cualitativo y su enfoque es el Interaccionismo simbólico, el cual se centra en las interacciones entre personas de un mismo grupo y se caracteriza porque el lenguaje se usa como una práctica social que favorece la reflexión y la negociación (Jiménez et al., 2010) de significados e ideas planteadas durante la clase de matemáticas. Además, es necesario que las personas que hacen parte de esta interacción comprendan y compartan el mismo lenguaje para poder interpretar símbolos, gráficos y lo que dice el otro, pues es claro que la matemática tiene su propio lenguaje y no todo el mundo la entiende.

Esta investigación se divide en tres etapas: 1. Diagnóstico preliminar, en esta se realizaron encuestas de pregunta abierta a estudiantes y profesores 2. Diseño de actividades, en esta etapa se organizaran clases donde se utilicen las estrategia de comunicación y se incentive la argumentación, además se planearan los protocolos de clase y los problemas y proposiciones que se van a trabajar; estas clase serán grabadas en video, y el trabajo en grupos será grabado en audio para analizar las conversaciones de los estudiantes, también se llevara un diario de campo con las observaciones de cada clase 3. Análisis y sistematización de resultados, las estrategias que se usarán son: el análisis de contenido para los discursos que se manejen durante las clases y el análisis de la conversación, para poder comprender la construcción del conocimiento que se realiza entre los estudiantes, dentro del marco de las actividades que se realicen durante las clases, es decir, de acuerdo al ambiente de aprendizaje que diseña el docente.

Este proyecto se desarrolla con 20 estudiantes de segundo semestre en un curso de geometría del Programa de Matemáticas de la UPTC en Tunja y algunos docentes que hacen parte de la Escuela de Matemáticas y Estadística de la misma Universidad.

Referentes Teóricos

LA COMUNICACIÓN EN CLASE DE MATEMATICAS

En los últimos años, se ha notado que la función que tiene la comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de la matemáticas es cada vez más importante (Perry, 2009 y Jimenez, 2011), ya que esta permite una verdadera interacción entre profesor- conocimiento – estudiante, y la clase se

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

transforma en un núcleo de aprendizaje (Jimenez, 2010), en la cual los alumnos pueden construir interacciones entre los saberes matemáticos y el contexto que los rodea.

Asimismo la concepción que se tenga de clase es de vital relevancia para el aprendizaje en matemáticas, es por esto que dentro de esta investigación, la clase de matemáticas hará referencia al “proceso de matematización compartida, guiada por reglas y acuerdos que emergen de la práctica” (Jiménez, 2011) que está inmersa dentro de la perspectiva interaccionista del conocimiento, cuyo propósito es “identificar aspectos de la clase de matemática y comprender las regularidades y la dinámica que allí ocurren”.

De esta manera la comunicación como proceso de interacción social, contribuye a solucionar algunos problemas de ‘incompetencia comunicativa y matemática’, que se presentan tanto en estudiantes como en profesores, cuando unos y otros se enfrentan a situaciones de interpretación y producción de discursos argumentativos (León, 2003), esto es, la forma de usar el lenguaje, la dinámica trabajada en las clases o en el contexto socio-cultural del aula.

De lo contrario sí se entiende la comunicación como “organización y transmisión de informaciones” (Jiménez et al. 2010) el aprendizaje se convertirá en una simple adquisición y repetición de información en la cual el estudiante no necesita cuestionar o preguntarse de tal forma que sólo repite mecánicamente un procedimiento sin reflexionar ni pensar sobre como lo está haciendo y porque (Ordóñez, 2009).

Sucede que esta es precisamente la situación que se presenta el interior de la clase de matemáticas y el propósito es trabajar con algunas estrategias de comunicación que faciliten el desarrollo de la argumentación en la misma, teniendo en cuenta el nivel educativo de los estudiantes, su entorno y el lenguaje que ellos manejen.

Esto se logrará en primera instancia, organizando actividades de clase con las cuales se le otorga al estudiante una papel más activo centradas en el trabajo en grupo y la heurística Solucionador-Escucha, que tienden a mejorar la capacidad de comunicación (Jiménez et al. 2010), la forma de expresar lo que se piensa sobre algún concepto matemático y que los estudiantes puedan escuchar y contradecir la opinión de otros; esto a su vez contribuirá a fortalecer acciones como: reflexionar, preguntar y argumentar, que son parte importante del desarrollo del pensamiento matemático¹ (Cantoral et al., 2003) y crítico, con lo cual se mejora el razonamiento matemático propio y el de los

¹Formas en que piensan las personas que se dedican profesionalmente a la matemáticas.

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

demás, ya que se está en constante diálogo e intercambio de ideas, esto es reflexionando sobre la práctica.

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN

En este proyecto las actividades van a estar centradas en dos estrategias de comunicación: *El Trabajo en Grupo* y *La Heurística de Resolución de Problemas Solucionador-Escucha*, teniendo en cuenta el nivel educativo de los estudiantes, su entorno y el lenguaje que ellos manejan. Esto se logra organizando actividades de clase que tiendan a mejorar la capacidad de comunicación como estas estrategias, con las cuales se debe aprender a expresar las propias ideas y escuchar las del otro y con ello a conjeturar y argumentar, acciones que son parte importante del desarrollo del pensamiento matemático (Jiménez et al., 2010). Es por ello que antes se presenta un análisis teórico sobre las mismas para entender cómo funcionan, como se pueden usar en clase y el porqué de su elección.

Trabajo en Grupo

El trabajo en grupo es una estrategia que bien utilizada incentiva la participación de todos los involucrados, permite que cada uno de los estudiantes expresen y expongan sus opiniones a los demás, existe intercambio de ideas, lo cual conduce a consensos de tal manera que la clase en este caso de matemáticas sea más dinámica y de este modo, se proporciona un espacio óptimo para que el Argumentación este presente durante el desarrollo de la clase. Al respecto, Duval (1999) destaca que la argumentación fue tomada en cuenta dentro de la enseñanza de la matemática a través del trabajo en equipos y en la organización de actividades que favorecieran las interacciones entre los mismos estudiantes y no solo la interacción entre docente – estudiante.

Cabe destacar que esta estrategia favorece el desarrollo del pensamiento crítico pues además de que los estudiantes expresan lo que piensan, se vuelve fundamental el hecho de que ellos puedan refutar una afirmación y ofrecer argumentos sólidos.

Además el trabajo en grupo fortalece la confianza de cada estudiante pues se necesita de mucha confianza para poner a prueba las propias ideas y enfrentarse a estados emocionales conscientemente, con esto quiero decir que trabajando en grupo, los estudiantes dejaron de ser tímidos, participaron con dinamismo en las clases con más confianza y seguridad y además adquirirán experiencia reflexiva cuando hay discusión en clases, pues tendrán que discutir y debatir

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013
entre ellos mismos. Con relación a esto Cantoral (2003) afirma que “una manera de motivar la confianza en su propia capacidad para tratar con las matemáticas consiste en apoyarse cada vez más en los propios procesos mentales del estudiante”.

La elección de esta estrategia, estuvo influenciada por todo lo anterior y por la idea de cambiar lo que en la mayoría de clases se hace: trabajar de forma individual, lo cual no es bueno pues hace que se pierda la oportunidad de desarrollar conocimientos y estrategias basadas en la cooperación, que pueden ayudarle a los estudiantes a enfrentarse a situaciones más complejas que le esperan fuera del aula de clase.

Heurística² Solucionador-Escucha.

Este es un método práctico que requiere que el estudiante interactúe de forma más directa con el docente y con uno de sus compañeros durante el desarrollo de las clases, además se debe realizar en parejas y se puede utilizar para demostrar, resolver problemas y ejercicios prácticos, en donde uno tiene el rol de *solucionador* y el otro de *escucha*, es decir el solucionador se encarga de leer el problema o situación dada y resolverlo en voz alta diciendo lo que piensa y lo que está haciendo de tal manera que el escucha tenga la oportunidad de ir entendiendo y comprendiendo lo que hace, también puede intervenir para que el solucionador explique con claridad, de razones y argumente en todo el proceso de solución de un problema o demostración de una proposición matemática.

Así pues, la función del docente es la de guiar el aprendizaje, proponer actividades, problemas y proposiciones que contribuyan a enfrentar dificultades relacionadas con el nuevo tópico y de proporcionarles herramientas para superarlas, lo cual significa darle al estudiante un rol más activo y responsable en su proceso de apropiación de un tema, que es lo que sucede con esta heurística; los estudiantes son más autónomos, deben pensar por sí mismos y auto-regular su propio aprendizaje, apoyándose en el compañero con el cual interactúa de la forma descrita en el primer párrafo y le hace ver si tiene errores o va por el buen camino.

En definitiva, para entender mejor las funciones se presenta el siguiente cuadro, que es una adaptación del diagrama realizado por Leguizamón et al. ().

²Se refiere a una técnica que describe lo que se debe hacer para solucionar problemas.

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

ROLES	SOLUCIONADOR	ESCUCHA
Funciones	<p>Estar consciente de lo que hace mientras soluciona el problema.</p> <p>Identificar donde está el proceso de solución o demostración.</p> <p>Escribir al otro lo que ha realizado y donde está estancado.</p> <p>Leer el problema o proposición en voz alta en voz alta.</p>	<p>Ver lo que hace el otro y mejorar la precisión del pensamiento.</p> <p>Ayudar a que el otro hable constantemente mientras soluciona el problema.</p> <p>Ayudar a reflejar el proceso mental que se está desarrollando.</p> <p>Pedir una vocalización constante sin interrumpir mucho.</p>
Observaciones	<p>Pensar en voz alta no es fácil. Es difícil encontrar las palabras adecuadas, así que hay que decir cualquier cosa que se venga a la mente.</p> <p>Se puede devolver y revisar si así se quiere.</p>	<p>Hay que tener claro que se es cuestionador y no crítico.</p> <p>Hay que estar seguro de que se entiende cada paso que da el solucionador.</p> <p>No solucione el problema por sí mismo.</p> <p>Si cree que se ha cometido un error, pídale al solucionador verificar.</p>

LA ARGUMENTACIÓN EN CLASE

Así pues, si una clase tiene como columna vertebral la comunicación, se puede asegurar que los estudiantes van a desarrollar sus habilidades comunicativas y a su vez serían capaces de construir matemáticas a través de la argumentación (Díaz M., 2008); además, la clase de matemáticas brinda un espacio que se debe aprovechar para que los estudiantes fortalezcan y desarrollen la capacidad de argumentar, ya que muchas veces el docente solo se limita a informar y los estudiantes a escuchar, es decir la relación es muy vertical, esto debe cambiar por lo tanto es necesario que el docente plantee actividades más dinámicas y utilice estrategias de comunicación con las cuales la relación llegue a ser horizontal, es decir que el docente y estudiante tengan la misma oportunidad de participar, interactuar, opinar, discutir, justificar, explicar, convencer y en consecuencia a argumentar.

Pero ¿Qué significa la argumentación? Este es un concepto que ha sido discutido por distintos autores (Duval, León, Calderón, Rojas, Crespo, Ramírez) sin embargo, aquí se presentan solo tres:

Duval (1992) plantea que la argumentación como proceso,

“Es aquel tipo de razonamiento que se halla intrínsecamente ligado al uso del lenguaje común.... y su funcionamiento es congruente con el de la práctica espontánea del discurso”

León y Calderón (2003) concluyen que la argumentación como proceso

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

”Es una práctica discursiva consciente que pretende convencer o persuadir en forma razonable y/o razonada a otro (s) de las tesis que se tienen por ciertas o de aquellas sobre las que se busca obtener adhesión³”

Y según Rojas Alvarez (2006):

“Argumentar es hacer uso del lenguaje verbal para formar un discurso que dé cuenta de nuestras convicciones acerca de un asunto. Este discurso tiene como función fundamental convencer o persuadir, en forma razonada, a otros de las creencias personales; exige, entonces, realizar, a partir de la premisa que se tiene por cierta, construcciones que expliquen, justifiquen, relacionen y concluyan convincentemente la tesis supuesta”.

En definitiva y con base en las anteriores definiciones se puede decir que la argumentación es un discurso⁴ espontáneo basado en razonamientos con los cuales se intenta persuadir o convencer a un auditorio de una idea personal que se tiene sobre algún asunto, por lo tanto es una práctica discursiva particularmente social; ya que se requiere de dos o más personas que interactúen directamente en tiempo real (argumentación oral) o sin interacción directa en un tiempo diferido (argumentación escrita) cuando se trata de textos y hay que esperar a que estos sean leídos por personas distintas al autor .

Dimensiones de la argumentación

También, En este estudio se van a tener en cuenta las dimensiones de la argumentación que plantean León y Calderón (2003):

- a. La argumentación como *Género discursivo*, ya que se destaca el papel de la “práctica argumentativa en el desarrollo de las relaciones intersubjetivas para el logro de acuerdos más funcionales y convencionales basados en la razón práctica”, es decir en lo aceptable socialmente. En particular en esta investigación lo que se quiere es diseñar espacios propios para el desarrollo del género argumentativo, en el cual el significado real de un enunciado lo determina el contexto de otro enunciado Bajtín (1982). Por ejemplo para resolver un problema o realizar una demostración en matemáticas se debe tener claro en qué contexto esta, en que área se encuentra (álgebra, topología, análisis, geometría, etc.) para poder

³ unión a una idea o causa y defensa que se hace de ellas.

⁴ Es un término que designa cualquier ejemplo específico de comunicación y se analizan como actos de comunicación (Godino, s/a, p. 33)

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

determinar el uso de herramientas especiales (gráficos, representaciones, dibujos, software, etc.) o teoremas previos, pues si no es así un teorema por sí solo y suelto no sirve de argumento y no tiene sentido dentro del proceso de solución del problema o de la presentación de la demostración terminada. Asimismo, si se habla de una discusión en grupo, para poder opinar o refutar una idea, es necesario conocer sobre el tema y el contexto en el que se desarrolla, ya que si una persona interviene y plantea una idea sobre lo que él quiera y esta fuera del tema en discusión, esta no tendría sentido y no sería coherente con la cuestión tratada en grupo.

- b. La argumentación como Forma de *interacción discursiva* en contextos específicos de elaboración de consensos como: resolver problemas, tomar decisiones, establecer acuerdos, etc., con los cuales se genera un dialogo de argumentos basados en las condiciones socio-culturales del mismo contexto. También se reconoce y observa “el funcionamiento de las reglas de tipo discursivo, cognitivo y disciplinar que se ponen en juego en una situación argumentativa para producir significados y sentidos sobre temas específicos (León y Calderón, 2003). Así por ejemplo, si un grupo de estudiantes va a solucionar un problema de geometría, es necesario que ellos conozcan los postulados y axiomas más importantes de esa área, realicen dibujos, representaciones y usen un lenguaje adecuado para que entre ellos se entiendan, discutan y lleguen a un acuerdo.
- c. La argumentación como Forma de *organización discursiva* o propuesta textual, que en términos de la matemática hace referencia a la demostración.

Por otra parte, para estimular el desarrollo de la argumentación en los estudiantes es necesario disponer de un ambiente apropiado para ello, en donde el contexto didáctico se maneje como un contexto de producción discursiva (Calderón, 2000), se permita la participación, interacción, reflexión y razonamiento alrededor de actividades diseñadas para tal fin, y de esa manera fortalecer o desarrollar la competencia argumentativa en la clase de matemáticas.

El lenguaje en la argumentación

Cabe resaltar que para argumentar se requiere del lenguaje (Ramírez, 2008), que es el principal elemento de comunicación entre las personas; sin embargo el sólo conocimiento de las palabras y la gramática de una lengua no garantiza el éxito de la comunicación (Blum Kulka, 1997) y más aun en matemáticas pues el docente, el estudiante y el saber matemático tienen su propio lenguaje. Igualmente, es importante la forma de usar estos lenguajes ya que al menos en la clase de matemáticas se manejan tres: 1. *Lenguaje Natural*, referido al lenguaje común y con el que

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

generalmente los estudiantes se comunican entre si, 2. *Lenguaje del profesor*, que se caracteriza por el uso de términos específicos y particulares de la matemáticas y 3. *Lenguaje matemático*, que viene a ser el lenguaje estrictamente simbólico y formalizado basado en la lógica el cual se ha desarrollado para transmitir conocimientos libres de cualquier influencia (Codina, 1999) (idioma, contextos, cultura); en cualquier lugar el resultado de sumar 2 frutas con 5 frutas siempre será de 7 frutas.

Por otra parte, la teoría del lenguaje de Hjelmslev es útil para describir la actividad matemática y los procesos implicados, tanto en la producción, como en la comunicación de conocimientos matemáticos (Godino,.), esto significa que con esa teoría se pueden analizar los distintos discursos registrados que se generan durante las clases.

Conocimiento Matemático

Otro aspecto a tener en cuenta dentro la clase que tiene como base la comunicación es por supuesto el conocimiento matemático, el cual según Von Glasersfeld(En Godino, ..) no se recibe pasivamente por el sujeto cognitivo, sino activamente construido durante las interacciones y discursos que se establecen dentro del aula, en especial cuando hay participación, reflexión y trabajo en grupo. Luego, es evidente que estudiantes y profesores deben usar un lenguaje apropiado y hay más oportunidades de que ellos implementen la argumentación dentro de sus conversaciones.

Cabe señalar que el conocimiento matemático según Crespo (2005) se sustenta en dos modos de comprensión y expresión: uno se realiza de forma directa, que corresponde a la intuición, el cual puede servir como punto de partida de una actividad de clase (Cantoral et al., 2003) y el otro se lleva a cabo de forma reflexiva, es decir lógica. Estos modos de conocimiento, aunque de naturaleza distinta, son complementarios e indispensables en la matemática. El primero es creativo y subjetivo, mientras que el segundo es analítico y objetivo.

En la enseñanza de la matemática no se debe descartar ninguna forma de razonamiento: inductivo o deductivo. Obviamente, no se puede ni se debe pretender, sin embargo, que los alumnos se muevan dentro de un marco axiomático riguroso y formal. Esta forma de razonar requiere de una madurez que recién comienza a alcanzarse en los últimos años de la adolescencia y cuyo pleno manejo requiere de un desarrollo más profundo del pensamiento (Crespo, 2005).

Es por esto que dentro de la enseñanza de la matemática debe plantearse actividades de clase, en las cuales se le permita al estudiante razonar, pensar, comprender, reflexionar y analizar, pero esto

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

no lo puede hacer solo, se necesita de la interacción con otros y con el docente. Así pues, como el docente es la persona encargada de orientar la clase, es a él a quien le corresponde diseñar actividades orientadas a fortalecer la participación, razonamiento y reflexión, basadas en la comunicación.

Razonamiento y Argumentación

En este punto es importante señalar que la argumentación es un tipo de razonamiento, en el cual se destaca el lenguaje común, ya que lo que se debe hacer cuando se argumenta es justificar con el lenguaje propio de cada persona. Pero ¿Qué significa justificar?, para Duval (1999) la justificación tienen que ver con la producción de razones que deben tener *valor* en relación con la afirmación que apoyan, es decir deben cumplir con dos criterios para que sean aceptables: el argumento debe ser pertinente de acuerdo con los contenidos de la afirmación y tener valor epistémico positivo, esto quiere decir que lo que expresa el argumento es evidente y además resiste un contra argumento. Todo lo anterior implica que haya convicción y adhesión de la afirmación que se justifica.

Asimismo, León (2007) menciona que caracterizar el proceso argumentativo como un proceso de razonamiento, le confiere a la argumentación dos dimensiones para su estudio: primero, el hecho de ser una forma de pensamiento determinada por un tipo de operación cognitiva especial: la inferencia. Y en segundo lugar, el ser una forma de organización discursiva, es decir utiliza ciertos conectores y palabras que pretenden convencer a un auditorio con un razonamiento natural, sin la necesidad de formalizar o axiomatizar las ideas que se plantean para justificar o refutar una afirmación.

3. CONCLUSIONES

Es de gran importancia tener como eje central la comunicación en las clases de matemáticas y otras áreas, pero enfocada en la argumentación, ya que así el estudiante tiene más oportunidades de participar e interactuar con sus compañeros y con el mismo profesor.

El trabajo en grupo es una estrategia que permite el desarrollo del pensamiento crítico y favorece la argumentación en clase pues cada uno de los participantes debe expresar sus ideas y defenderlas, también esta estrategia permite que exista interacción y participación activa entre los involucrados.

La heurística Solucionador Escucha permite que los estudiantes expresen lo que piensan y expliquen a medida que van escribiendo, de esta manera esta estrategia contribuye a que se mejore

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

la coherencia entre lo que uno piensa, escribe y dice. Además de que brinda un espacio apropiado para razonar, estar atento a lo que el otro dice y es la indicada para desarrollar la capacidad de dar argumentos cuando se va resolviendo un problema o demostrando una proposición.

La argumentación es una práctica discursiva, basada en el razonamiento natural y en el lenguaje común que permite justificar una afirmación, defender o refutar una idea y convencer a un auditorio. Asimismo es una práctica que debe implementarse a diario en el salón de clase, y de esta forma los estudiantes no “pasen entero” y en cambio comprendan muy bien cada tema trabajado en la clase de matemáticas.

REFERENCIAS

Blum Kulka, S. (1997). Pragmática de Discurso. En T. Van Dijk, *El Discurso como Interacción Social* (págs. 67-100). España: Gedisa.

C., C. C. *La importancia de la Argumentación Matemática en el Aula*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

Calderón, D. I. (2000). El papel de la Argumentación en las situaciones de validación del conocimiento matemático en el aula. *Memorias Segundo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (págs. 53-54). Bogotá: Grupo editorial GAIA.

Calderón, D. I. (2007). La Argumentación en tanto *Techné* una vía para el desarrollo del sujeto social. En A. e. Sáenz-Ludlow, *Argumentación y semiosis en la didáctica del lenguaje y las matemáticas* (págs. 74-76). Tunja: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Cantoral, R., Farfan, R. M., Cordero, F., Alanís, J. A., & Rodríguez, R. A. (2003). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas.

Codina Sánchez, A., & Lupiañez Gómez, J. L. (1999). El Razonamiento Matemático: Argumentación y Demostración. *XXXII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana*. Guadalajara.

Crespo Crespo, C. R. (2005). *La importancia de la argumentación matemática en el aula*. México.

Díaz M., A. (2008). La Búsqueda de solución a problemas irresolubles, Enfoque de Argumentación. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 17-25.

Duval, R. (1999). *Argumentar, Demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva?* México: Grupo Editorial Iberoamericana.

Godino, J. (...). *Marcos Teóricos sobre el conocimiento y el Aprendizaje Matemático*.

Jiménez E., A. (2010). La naturaleza de la Matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Educación y Ciencia*.

II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática 2013

Jiménez Espinosa, A. (2011). Interaccionismo Renovado en la clase de Matemáticas. *Memorias del "XIII Evento Internacional de la Matemática, la Estadística y la Computación"*, (pág. 200). Cuba.

Jiménez Espinosa, A. (2010). La naturaleza de la Matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase. *Educación y Ciencia* .

Jiménez Espinosa, A. S. (2010). La Comunicación: eje en la clase de Matemáticas. *Praxis y Saber* , 173-202.

Jimenez Espinosa, A., Suárez Avila, N. Y., & Galindo Mendoza, S. M. (2010). La Comunicación: eje en la clase de Matemáticas. *Praxis y Saber* , 173-202.

Leon, O. L. (2003, Vol 8). Caracterización de los requerimientos didacticos para el desarrollo de competencias argumentativas en Matemáticas en el aula. *EMA* , 297-321.

Mason, J. B. (1989). *Pensar Matemáticamente*. Barcelona: Labor.

Perry, P. (2009). La comunicación en la Clase de Matemáticas, mediadora del aprendizaje. *El Educador* .

Ramirez Bravo, R. (2008). *Breve Historia y Perspectivas de la Argumentacion*. Nariño: Universidad de Nariño.

Rojas Alvarez, C. J. (2006). Procesos de argumentación y demostración en un grupo de alumnos de Ingeniería. *Zona Próxima* .

Sandoval Casilimas, C. (1996). *Investigación Cualitativa*. Bogotá: ICFES.



Tunja 14, 15 y 16 de Agosto de 2013