

# La influencia de la comunicación educativa en la enseñanza de la matemática escolar, una mirada desde la teoría de Charles Sanders Peirce

The influence of educational communication in teaching of mathematics school, a view from the theory of Charles Sanders Peirce

Mónica Angulo Cruz, María Andrea Marín Henao  
 Departamento de Matemáticas, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia  
 monac@utp.edu.co,  
 ma\_anma@hotmail.com

**Resumen**— El fracaso escolar es una tendencia generalizada a nivel de secundaria, tanto en colegios públicos como en privados; a pesar de los esfuerzos que realizan los docentes en la aplicación de diferentes estrategias, los estudiantes no logran adquirir las destrezas y habilidades propias de cada curso, son muchas las frases que se escuchan frente a esto: “es muy difícil”; “no entiendo”; “no le entiendo al profesor”; “no me gusta la matemática”... y son muchas también las frases de los docentes: “es que los jóvenes no estudian”; “es que no ponen cuidado”; “es que no tiene interés”; “les falta responsabilidad y dedicación”.... En fin, cada uno tiene sus propios argumentos pero, ¿Cuál es la razón real que no permite a docentes y estudiantes lograr hacer de la matemática una herramienta práctica y necesaria en muchos de los procesos científicos y de las actividades cotidianas?

**Palabras clave:** Comunicación, Enseñanza, Educación Matemática, habilidades.

**Abstract**— School failure is a widespread tendency to secondary level, both in public and private schools, despite the efforts of teachers in the implementation of different strategies, students do not acquire the skills and abilities of each course, are many phrases that are heard against this: "it is very difficult," "do not understand", "I do not understand the teacher," "I like math" ... and many also quotes from teachers: "is that young people do not study, "" is not paying attention, "" is not interested ", " lack responsibility and dedication ".... Well, everyone has their arguments but, what is the real reason that allows teachers and students to make mathematics achieve a practical and necessary in many of the scientific processes and daily activities?

**Key Word:** Communication, Education, Mathematics Education, skills

## I. INTRODUCCIÓN

Sobre la comunicación se puede decir que es la habilidad o capacidad que tienen todos los sujetos para transmitir un mensaje. Si no hay comunicación no hay entendimiento en el ser humano. Para que se produzca este fenómeno es necesario que existan por lo menos dos sujetos, los cuales cada uno cumple una función, bien sea de emisor o de receptor. Es decir, uno cumple la función de emitir y el otro u otros de captar esa información. Mediante la comunicación las personas no se sienten solas, por el contrario pueden compartir a través del lenguaje oral o gestual diferentes sentimientos a una persona o grupo de personas, evidenciándose acercamientos y lazos de comunicación.

Cuando se analiza el tema de la comunicación se debe tener en cuenta: La lengua y los símbolos que la constituyen. La comunicación es una actividad que está compuesta de simbologías humanas donde la base es la lengua tanto escrita como oral; cuando se observan diferentes objetos como: señales de tránsito, un perro bravo, una casa abandonada, se entienden al observar, el significado de ellas sin necesidad de ir a buscar en un diccionario. Esto es comunicación, no siempre nos comunicamos oralmente sino también mediante diferentes símbolos los cuales van a representar una idea. Además de ser un proceso que requiere como mínimo de dos interlocutores, un medio o canal, un lenguaje y un mensaje, es también una capacidad necesaria en las diversas actividades humanas.

La educación, y en especial, la enseñanza de la matemática no son ajenas a este proceso, ya que en ellas existe un dialogo constante donde estudiantes y docentes a través de la simbología matemática comprenden, transmiten, interpretan y construyen saberes constantemente. La escuela construye inteligentemente

su función social y educativa a partir de una simbología lingüística que expresa, utilizando los símbolos humanos y con ellos una estructura de comunicación de saberes.

## II. CHARLES SANDERS PEIRCE: TEORÍA INMERSA EN LOS PROCESOS COMUNICATIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Charles Sanders Peirce en su teoría sobre las *Categorías Universales del Ser* reconoce en la “representación” que es función propia del signo y que a su vez es constituyente del pensamiento como condición humana. Esta función del ser-signo, se despliega en diversos planos en donde se van conjugando la comprensión del ser con el sentido del hombre como signo del ser. Peirce define el signo como: *un medio para la comunicación de una forma como aquello que es comunicado sobre el objeto.* (Restrepo, 1993, p. 131). El signo tiene el poder de comunicar la forma, aún interpretarla, en este sentido puede entenderse no solo como la palabra, como discurso sino como función de comunicación en donde se entiende el sentido de las palabras y el ser de la cosas. Como por ejemplo, cuando se observa en los estudiantes el interés y la actitud de aprendizaje al aplicar juegos didácticos que llevan a la comprensión de un concepto o cuando el profesor hace una explicación en el tablero, con símbolos y signos claros.

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es un proceso continuo de comunicación donde participan un emisor, un receptor y un medio: roles que toman tanto estudiantes como profesor y el aula de clase. En este proceso comunicativo existe un mensaje que se quiere transmitir para lograr una comprensión y construcción de conocimiento, *“Para que se de la comunicación es necesario un sustrato común que la posibilite; es ese común sentido que permite el encuentro de quien expresa y quien interpreta”* (Restrepo, 2011, pág. 134), Peirce lo explica mediante la presentación de tres tipos de interpretantes en el proceso interrelacional entre quien expresa y quien interpreta.

[...] existe un *interpretante intencional*, que es una determinación de la mente de quien expresa, un *interpretante efectual* que es una determinación de la mente del interpretante y un *interpretante comunicacional* que es una determinación de esa mente en la cual han de unirse la mente de quien expresa y la del intérprete para que cualquier comunicación pueda tener lugar (Restrepo, 2011, pág. 134).

Charles Sanders Peirce, entiende la condición humana como Ser<sup>1</sup>-Signo<sup>2</sup>-Interpretante<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> El ser humano es ser con otro. (Restrepo, 2011, p. 129).

El fundamento del signo es tan solo posibilidad sónica (primeridad), hasta que no se refiere a un objeto para representarlo; en esta relación signo objeto se concreta el signo como hecho, el signo toma el lugar del objeto (segundidad); pero el signo solo cumple su función de representar al producir un concepto del objeto representado, el signo genera siempre un pensamiento – su significación- que es mediación entre el objeto y su representación (terceridad) (Restrepo, 2010, p. 161).

En donde la palabra, la relación con el otro y los procesos de representación e interpretación son los rasgos respectivos constitutivos. Este proceso de representación e interpretación permite entender las relaciones que se dan en el proceso comunicativo y dar cuenta de las respuestas que explican el fenómeno dado.

Es así como a través de la representación triádica se interpretan estos procesos comunicativos en el aula, tomando como Primeridad: el instante preciso, el uso del tablero, la metodología, el recurso, la actitud de los docentes y estudiantes; como segundidad: el estudiante y docente, y finalmente la terceridad: la conexión entre la primeridad y la segundidad, es decir la combinación de las dos anteriores donde se produce un producto, los resultados, las observaciones que nos permitan entender de qué manera se está dando este proceso comunicativo en las clases de matemática.

La teoría de la representación que concibe al ser específicamente de tres modos, *“una triada es una idea elemental de algo, que es por su relación en diferentes formas, con otras dos”*. (Restrepo, 1993, p. 79), es decir la triada es para Peirce la estructura más sencilla que permite entender las relaciones plurales ya que esta estructura sencilla que relaciona las tres categorías permite llegar a la esencia de las cosas o de los fenómenos; esta combinación pone de manifiesto la multiplicidad y pluralidad de las relaciones.

“La triada considerada como paradigma de relaciones plurales permite representar cualquier número de relaciones, no importa el tamaño ni el número de relaciones, todas están compuestas por triadas” (Restrepo, 1993, p. 79). Por ejemplo la organización de las triadas de las observaciones así: primeridad, el instante en el salón de clase; segundidad, la relación estudiante-docente y la terceridad, el tipo de respuesta o actitud del estudiante; es una

<sup>2</sup> Todo cuadro, diagrama, grito natural, dedo indicando, guiño, nudo en pañuelo, memoria, sueño, fantasía concepto, indicación, síntoma, carta, numeral, palabra, frase, capítulo, libro, biblioteca, en resumen, cualquier cosa ya sea del universo físico o del mundo del pensamiento (Restrepo, 2011, p. 129).

<sup>3</sup> Determinación de esa mente en la cual han de unirse la mente de quien expresa y la del intérprete para que esa comunicación pueda tener lugar (Restrepo, 2011, p. 129).

estructura muy sencilla del fenómeno comunicativo que luego permitió relacionarlo con otras triadas e interpretar el proceso comunicativo desde una categoría más amplia como la metodología o desde la relación docente-estudiante.

Las categorías de las triadas tienen un orden específico donde una está relacionada con las otras dos y cada una depende de la anterior: “así la **mónada**<sup>4</sup> o primeridad, mismidad - semejanza-; la **diada**<sup>5</sup> o segundidad como relación con el otro, -acción dinámica-; y la **triada**<sup>6</sup> y la terceridad como “combinación”, -representación-. La combinación como característica de las relaciones plurales nos sitúa en la perspectiva de un tercer elemento como mediador que abre la posibilidad a otras relaciones que se van componiendo, la combinación es construcción que pone de relieve la multiplicidad y la pluralidad de relaciones. (Restrepo, 1993 p. 79).

En el caso del proceso comunicativo en el aula de clase de matemática de los grados octavo del Colegio Manuel Elkin Patarroyo, esta multiplicidad y pluralidad de relaciones se representan como triadas, teniendo en cuenta que las primeridades son las preguntas, sucesos, es decir el mismo instante de la clase cuando el profesor entra o cuando esta explicando un tema; las segundidades son actores y los procesos que se dan entre ellos ya sean estudiantes o docentes; las terceridades las respuestas, acciones, proposiciones o actitudes, actitud de aprendizaje, estar atento a las explicaciones, o el intercambio de información; que luego permiten formar las triadas por categorías de materiales, metodologías y relaciones entre los actores.

Es así, como mediante el análisis de las categorías del ser en la teoría de *Charles Sanders Pierce*, la teoría de los *procesos comunicativos* según Mary Luz Restrepo y la fundamentación de los *procesos generales en la enseñanza de la Matemática*, se brinda un panorama profundo de la importancia de la comunicación en la enseñanza de las matemáticas y de cómo estos procesos se dan en el aula de clase; permitiendo así llegar a algunas conclusiones sobre este proceso y buscar alternativas que permitan el fortalecimiento de la comunicación y por ende el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes y despertar el interés por el aprendizaje de las mismas.

<sup>4</sup> Mismidad, no depende de otra. (Restrepo, 1993, p. 79).

<sup>5</sup> Dualidad, relación de dependencia. (Restrepo, 1993, p. 79).

<sup>6</sup> combinación, composición entendimiento de fenómeno. (Restrepo, 1993, p. 79)

### III. CARACTERIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA:

El enfoque de aplicación fue Mixto: cualitativo y cuantitativo. Se toman herramientas de ambos, lo que permitió no solo realizar un estudio detallado de cualidades sino encontrar comportamientos generalizados a través de gráficos de carácter estadístico de las categorías que se repiten. La investigación cualitativa da profundidad a los datos, la dispersión, la riqueza interpretativa, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles de las experiencias únicas. También aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos así como flexibilidad (Hernández, *et. al.* 2007, p. 18).

Sin embargo, aunque se tiene la mezcla de los dos enfoques, por las características de la investigación en el que se hace el estudio de un fenómeno como la comunicación, predomina la investigación cualitativa pues es a través de la observación se logran hallar las diferentes situaciones y relaciones del fenómeno, luego se hacen las encuestas y entrevistas para sustentar lo observado y finalmente la categorización y conteo de las mismas. Se llevaron a cabo observaciones directas en cuanto al proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación en las clases de matemáticas en la Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo ubicada en el departamento de Risaralda, municipio de dos Quebradas; en el grado Octavo de bachillerato durante las clases de Álgebra.

Se analizó, usando el enfoque cualitativo, desde el aula de clase. La manera como los estudiantes y docentes hacen uso del lenguaje verbal (palabra hablada y escrita) y no verbal (gestos, movimientos corporales, acentos enfáticos, expresión facial, timbre y tono de la voz) los cuales casi siempre se hacen de manera inconscientes pero cuya importancia es necesario tener en cuenta en el proceso de comunicación y por supuesto en el proceso de aprendizaje de las matemáticas; además se puede agregar que dicho enfoque metodológico brinda las herramientas para analizar un tipo de investigación no experimental pues se requería analizar el fenómeno comunicativo sin hacer ninguna variación intencional, es decir, tal como se da en el contexto.

Es así como en un primer momento se realiza una selección de tres grupos pertenecientes a grado octavo. Se escoge grado octavo de la institución educativa *Manuel Elkin Patarroyo*, ya que este es el grado en el que más pérdida del área de matemática se presenta y además es donde el nivel de complejidad aumenta debido a los temas de álgebra y sus generalizaciones. Se escogió un grupo de la jornada de la mañana y dos de la jornada de la tarde. En total se escogió una muestra de 97 estudiantes, de los cuales 44 son mujeres y 53 son hombres. Mediante la observación de estos tres grupos se logró realizar un trabajo profundo y con resultados confiables ya que la muestra hace parte de un porcentaje significativo en comparación con el número de estudiantes pertenecientes a la institución.

También se hizo uso del enfoque cuantitativo, ya que al hacer el análisis de datos y establecer patrones de comportamiento es

posible el conteo que da con exactitud una medición numérica. Esta medición numérica permitió organizar los datos en diagramas de barras o en esquemas tipo torta que proporciona los resultados de una manera visible.

Después que se recolectó la información se realizó un encaminado hacia el develamiento del proceso comunicativo como posible influencia en el fracaso escolar en la educación matemática, Es así que para el análisis de la información se desarrollaron en varios momentos: Diseño tríadico, Agrupación de nodos tríadicos por categoría, Re-agrupación de nodos tríadicos por conteo y Nodos tríadicos comparativos.

**Diseño tríadico:** Una vez que se aplicaron todos los instrumentos de recolección de información (encuestas, observaciones, videos, entrevistas) se pasa a realizar el diseño tríadico que propone Peirce en su teoría sobre *las categorías universales del ser*. El diseño que se presenta aquí es consecuente con lo que dice Peirce, pues dado que en la vida del ser humano acontecen muchos fenómenos que están compuestos directamente de una forma tríadica; estos elementos no se pueden descomponer ya que se encuentran relacionados en una totalidad. Dichas categorías permiten la interpretación de las diferentes situaciones comunicativas que se dan en las clases de matemática y que aportan aspectos relevantes y no explícitos en el proceso cognitivo. Para Peirce existen tres modos de ser que pueden observarse directamente y se presentan en la mente de cualquier manera, en cualquier momento, en elementos de cualquier cosa. Estos son: **i)** el ser de posibilidad cualidad positiva, **ii)** el ser de hechos reales y **iii)** el ser de ley que gobierna los hechos en el futuro. Estos modos del ser corresponde a tres categorías de los elementos no descomponibles de todo fenómeno: primeridad o “totales positivos” que no dependen de nada; segundidad, que implica dependencia pero no combinación, y terceridad que implica combinación. No es de extrañar que más allá de esas tres, primeridad, segundidad y terceridad no se pueda encontrar más en el fenómeno. (Restrepo, 1993, p. 75).

En el caso de la investigación la primeridad se ve reflejada en varios instrumentos de recolección de información. El principio de primeridad se puede determinar como un “flash”, lo que sucede en un primer momento, en un segundo de tiempo. En pocas palabras: lo primero, lo nuevo, lo inmediato, es algo tan puro que no se puede concebir el hecho de dañarlo. Es así como en las encuestas que se aplicaron, las preguntas corresponden inicialmente a esa primeridad. La pregunta que se formuló no sufrió daños, se mantuvo con la misma esencia hasta el final. En cuanto a la Segundidad se distingue de la Primeridad en tanto que la Primeridad es posibilidad infinita y múltiple, pero cuando pasa por la transición de encarnarse en un objeto se habla de segundidad, pero esta segundidad es

posible porque antes hubo un primero, es decir, depende de esa primeridad.

La segundidad entonces, se refiere a los elementos indescomponibles que son lo que son precisamente porque se refieren a un segundo pero independientemente de un tercero” (Restrepo, 1993, p. 85). Peirce hace referencia a esta segunda categoría como la categoría de los hechos reales, no le interesa analizar el uso del lenguaje lo que le interesa es el fenómeno que ocurre, que ya paso; ya que no es eterno, se da por un momento determinado. En resumen, se puede entender fácilmente porque la segundidad “es tangible y dura, se nos impone diariamente, es la principal lección de la vida, la lección de la experiencia que se nos pone como limitación, restricción, conflicto, opresión” (Restrepo, 1997, p. 92). Es así como los docentes y estudiantes corresponden a esa segundidad, la cual es una realidad tangible que se impone a diario y depende de una primeridad para que pueda ser parte de una primeridad, siendo coherente con la teoría de Peirce.

Y finalmente se encuentra la Terceridad entendida como la composición de otros dos, es un medio donde conecta como paso intermedio, es lo que va a relacionar otros dos aspectos logrando encontrar un sentido a unos hechos y a unas posibilidades, o sea, a un fenómeno; desde el punto de vista lógico una terceridad es lo que posibilita una triada, porque involucra un sentido o una idea con relación a otros dos.

De las categorías enunciadas, Peirce advierte que la categoría de terceridad es la más compleja, ya que ella requiere de un análisis riguroso de distinción para encontrar la relación que tiene con la primeridad y la segundidad. Pero de eso se trata, el conocimiento se genera del análisis y rigurosidad hecho a partir de estas categorías, pues es desde esta postura que el hombre encuentra sentido de sí y del mundo.

Para analizar con mayor detalle los resultados de la información recolectada se plantearon tres momentos:

- Agrupación nodos tríadicos por categoría: **a)** recursos, **b)** relación estudiante-docente, **c)** docente-estudiante, **c)** estrategias metodológicas.
- Nodos tríadicos comparativos: Según cada una de las categorías **a)** recursos, **b)** relación estudiante-docente, **c)** estrategias metodológicas. Se realizaron las comparaciones de cada una de ellas según: docente vs estudiante, para observar las variaciones entre cada una de ellas.
- Contraposición de nodos tríadicos: *Se realiza una visualización general de cada una de las categorías para tener una percepción de cada una y poder sacar las debidas conclusiones*, pero una misma categoría referente al docente y estudiante.

A continuación se describe cada uno de los momentos:

- A. Agrupación nodos triádicos por categoría: a) recursos, b) relación estudiante-docente, docente-estudiante, c) estrategias metodológicas.

Relacionar recursos físicos en la categoría de los estudiantes es importante porque permite visualizar los recursos que los docentes aplican para orientar sus clases, y al mismo tiempo dio a conocer que recursos son más relevantes para el estudiante en este proceso comunicativo.

Para este caso se observa como el tablero ocupa un nivel bastante alto, pues 41 estudiantes lo relacionan como una herramienta necesaria para que el tema se comprenda mejor. En segundo lugar se encuentra el uso de los juegos didácticos con un total de 30 estudiantes; y en menor importancia para los estudiantes están los talleres y las guías de trabajo.

Por otro lado 34 estudiantes consideran que el material lúdico hace más agradables y entendibles las clases, así como 11 estudiantes consideran también el material físico y las practicas geométricas. La categoría referente a las estrategias metodológicas y didácticas permite tener una idea clara sobre cuál es la estrategia que prefieren que apliquen los profesores. En primer lugar 59 estudiantes relacionan los ejemplos y ejercicios para resolver en la clase y en la casa como una estrategia para el mejor entendimiento del tema; en segundo lugar 41 estudiantes consideran *la* explicación en el tablero y aplicación de juegos Didácticos para una comunicación efectiva y en tercer lugar 25 estudiantes consideran *el* intercambio de ideas entre el estudiante y el profesor para la construcción de conocimiento.

La categoría relación estudiante docente es importante para analizar el proceso comunicativo en las clases de matemática, pues se debe entender que en ella se da constantemente un proceso comunicativo donde el profesor y el estudiante toman roles de emisor y receptor, usando códigos como el lenguaje escrito, verbal, corporal y un lenguaje formalizado como lo es el de la matemática; así la relación estudiante docente es importante para que se produzca un sistema de significación. Es así como a continuación se relacionaron diferentes aspectos que de una forma u otra intervienen en el proceso comunicativo. En primer lugar, 54 estudiantes coinciden con la importancia de la buena atención y comportamiento, 33 estudiantes consideran la actitud de respeto el silencio y la atención. En cuanto al docente 33 estudiantes consideran necesario un docente estricto y 40 estudiantes un docente que anime la participación de los estudiantes. Y un porcentaje alto, 54 estudiantes consideran importante la matemática para la vida en los diferentes procesos de aprendizaje y en experiencias laborales. Aquí termina el análisis de los datos referente a las opiniones, observaciones encuestas y entrevistas realizadas a los estudiantes. Para tener unos

resultados objetivos también se aplicaron los mismos instrumentos de recolección de información a los docentes de matemáticas para comprobar así si la información que se obtuvo con los estudiantes se acerca a las diferentes concepciones de los docentes.

La categoría docentes: recursos físicos, debe contribuir a fortalecer la comunicación entre docente y estudiantes, es decir los recursos pueden dar significado a un concepto antes de llegar a la conceptualización teórica; del mismo modo la diversidad en la aplicación de la metodología permite que las clases sean más amenas y claras para los estudiantes permitiendo la comprensión rápida y eficiente de los temas tratados. Según el dato, se observa como para los docentes el uso del tablero es una de las herramientas más utilizada ya que de 10 entrevistados, 10 lo consideran importante, 5 de los docentes consideran importante las guías de trabajo, talleres y las fotocopias, y en más bajo porcentaje el uso de figuras y textos escolares.

Es llamativo como la voz a pesar de ser una herramienta tan importante en las clases al momento de entablar una comunicación con los estudiantes en la explicación de las clases y solo 2 de los 10 docentes encuestados la consideran como una herramienta necesaria.

La relación docente estudiante, es importante ya que dicha relación permite la interacción apropiada y necesaria para que los estudiantes puedan compartir, preguntar, analizar, discernir, entre otros, con el docente. Para este caso la mitad de los docentes considera que esta relación es normalmente excelente, otros dos consideran que es excelente a nivel interpersonal, pero que al momento de interactuar a nivel de conocimiento esta se resquebraja un poco debido al lenguaje tan complejo de la matemática especialmente el algebra, otros dos afirman que esta comunicación muchas veces se rompe debido a la indisciplina de los estudiantes y el poco compromiso con su propio proceso educativo.

El análisis de las estrategias metodológicas y didácticas desde la categoría de los docentes brinda una idea sobre cómo el docente aplica diferentes estrategias para construir al conocimiento de los estudiantes. En este caso, el 50% de los docentes desarrolla la solución de problemas de aplicación y la exposición del tema en el tablero. Un 30% utiliza el trabajo en equipo y trabajo por monitores y un 20% realiza dibujos y cuadros comparativos, en el caso del inicio de clase y dinamizar la clase un 30% usa el recuento de la clase anterior y dinámicas de grupo.

## 2. Nodos triádicos comparativos:

Según cada una de las categorías a) recursos, b) relación estudiante-docente, docente-estudiante, c) estrategias metodológicas, se realizaron las comparaciones de cada una de ellas.

Este nodo triádico permite analizar la información de la categoría docente desde cada uno de sus elementos: recursos, relación y metodología; al tener en cuenta cada uno como parte indispensable del otro, es decir, los recursos como primeridad, la metodológica, la seguridad y la terceridad como resultado de un aprendizaje claro o significativo, donde la relación docente estudiante se hace coherente al llegar a una excelente comunicación. Siendo la relación docente estudiante una primeridad, los recursos usados, una seguridad, estos hacen que la terceridad nos lleve a una metodología apropiada que permita el aprendizaje significativo analizando los tres elementos (recursos, estudiante-docente y estrategias metodológicas).

#### 1. Comparación de nodos triádicos:

Se realiza una visualización general de cada una de las categorías para tener una percepción general de cada una y poder sacar las debidas conclusiones. Pero, se tiene en cuenta una misma categoría referente al docente y estudiante.

Al comparar las categorías estudiantes y docentes al nivel de la relación, se visualiza que para ambos esta relación es de suma importancia, pero que se ve bastante afectada debido al volumen tan alto de la voz, la indisciplina por parte de los estudiantes y la falta de docentes más estrictos. En cuanto a las actitudes dentro de la clase, los docentes manifiestan que es importante que los estudiantes estén dispuestos a escuchar y a aprender para que se logre una efectiva comunicación. De la misma manera, los estudiantes consideran muy importante la buena atención y el buen comportamiento dentro de las clases.

Se visualiza, además, como para los estudiantes, la matemática es de mucha importancia en diferentes aspectos de la vida cotidiana, sin embargo, no se logra conectar este sentimiento con su interés por el aprendizaje y entendimiento de la misma, según los resultados por la explicación rápida de los docentes, por falta de estrategias llamativas para el estudiante. Al comparar las categorías docentes y estudiantes al nivel de los recursos, muestra como el uso del tablero es de suma importancia tanto para el docente como para el estudiante, de la misma manera se observa como para el 50% de los docentes el uso de guías y talleres es importante, sin embargo, solo el 11% los estudiantes las consideran importantes.

Los estudiantes consideran importante el uso de material físico (construcciones geométricas) y el material lúdico (juegos de aplicación, juegos de competencia) pero los docentes no lo consideran así. Los docentes consideran importante el uso de textos escolares, mientras que los estudiantes no lo mencionan.

A nivel de las metodologías y didácticas, el 50% de los maestros usan ejemplos y problemas de aplicación y el 59% de los estudiantes consideran esta metodología como importante; el 34% de los estudiantes consideran importante los juegos de competencia y motivación, y los profesores no lo consideran así; para el 25% de los estudiantes es muy importante la interacción constante entre estudiante y docente, para la construcción del conocimiento, y el docente no muestra una estrategia clara donde se dé este tipo de interacción. Además, para el 13% de los estudiantes las estrategias aplicadas en clase no son suficientes y consideran importante que las clases sean más dinámicas

#### IV. CONCLUSIONES

Al organizar, sistematizar y analizar la información se puede concluir que: Los estudiantes mencionan el uso de recursos que los docentes no tienen en cuenta, tales como: material físico, material lúdico, juegos, que al momento de la clase pueden ser de gran utilidad no solo como herramienta lúdica sino como instrumento que facilita la comprensión de los conceptos y temáticas trabajadas.

Tanto los estudiantes como los docentes consideran que el uso del tablero en las clases de matemática es muy importante ya que lo tienen en cuenta el 29% y 28%, respectivamente. De aquí la importancia del buen uso del tablero por parte de los docentes y de la visibilidad total de los estudiantes hacia este cuando se esté utilizando. Para el 60% de los docentes, la metodología está basada en el uso de recursos como el tablero y las guías, es decir, falta variedad de estrategias que lleven al aprendizaje dinámico, entretenido y significativo de los estudiantes.

Tanto los docentes como los estudiantes consideran los problemas de aplicación, los ejemplos y los ejercicios como estrategia metodológica importante pues el 39% de los docentes lo menciona al igual que el 24% de los estudiantes, sin embargo en las observaciones llevadas a cabo en las clases no se encontró ninguna situación donde se hayan propuesto o resuelto problemas de aplicación o situaciones reales.

Los estudiantes proponen clases dinámicas donde haya una constante interacción entre docente y estudiante con preguntas, un dialogo constante, sin embargo, los docentes no la mencionan como una estrategia, y en las clases tampoco se observó este fenómeno, “las clases deberían caracterizarse por las conversaciones sobre las matemáticas entre los estudiantes y entre estos y el profesor” (MEN, 1998, p. 96). Los estudiantes proponen estrategias metodológicas que los docentes no tienen en cuenta como por ejemplo, los juegos, las clases dinámicas y lúdicas. Sobre el juego, Decroly afirma: el juego es un instinto, una disposición innata que estimula acciones espontaneas. En las observaciones de las clases se notó un índice de indisciplina considerable lo que lleva a que la comunicación no sea muy efectiva, pues los estudiantes no están atentos a las explicaciones y el ruido no permite una buena atención y concentración.

Para el 62% de los docentes, es muy importante la comunicación y la relación con los estudiantes, de hecho consideran que su relación con los estudiantes es muy buena y necesaria para que el proceso de aprendizaje sea más claro y enriquecedor, sin embargo hay docentes que consideran que aunque esta comunicación es buena, el momento de la conceptualización esta comunicación no fluye de la misma manera. Tanto para el 13% de los docentes, como para el 21% de los estudiantes, la actitud de aprendizaje y la disposición activa de los estudiantes en las clases es fundamental en el éxito de la comunicación y por lo tanto en el aprendizaje activo y significativo.

Para el 21% de los estudiantes, es importante que el docente sea estricto en el desarrollo de las clases, para ellos esto permite que la clase lleve su ritmo normal, sin indisciplina y sin ruido que interrumpa la comunicación y el aprendizaje.

Para el 12% de los docentes la indisciplina, el ruido, la mala actitud y la falta de responsabilidad de los estudiantes, no permite una buena comunicación en el aula. Desarrollar la presente investigación ha permitido visualizar la importancia de la comunicación en el aula de clase; el análisis desde la teoría de Charles Sanders Peirce, descomponiendo los episodios observados en el aula de clase en las tres categorías primeridad, seguridad y terceridad, ha permitido identificar como la comunicación juega un papel muy importante dentro de las clases de matemáticas, cada palabra, cada gesto, cada ruido, estrategia, recurso, etc. representa en la clase un signo, una idea, una imagen un argumento y una posibilidad para aclarar y mejorar ese proceso comunicativo que posibilita el entendimiento y agrado del estudiante hacia la matemática y por lo tanto la comprensión de la temática. Así lo aclara Peirce en su teoría:

El símbolo está conectado con su objeto en virtud de la idea de la mente que usa símbolos, sin la cual tal conexión no existiría. En cada palabra, hay asociada una idea que es un iconomental; es decir una imagen que tenemos en nuestra mente. La única forma de comunicar directamente una idea es por medio de un icono y todo método indirecto de comunicar una idea debe depender para su establecimiento de un ícono. Por consiguiente toda afirmación ha de contener un icono o un conjunto de iconos, debe contener signos cuyo significado solo es explicable por medio de íconos. Si un hombre hace un nuevo símbolo, lo hace a través de pensamientos, que involucran conceptos (Restrepo, 2011, p. 130).

A través de la *teoría de las categorías del ser*, la filosofía de la representación y los criterios obtenidos de los lineamientos curriculares del MEN, se puede concluir que la comunicación en aula juega un papel fundamental en las clases de matemáticas y en el proceso de aprendizaje de las

mismas. Los estudiantes consideran el tablero como una herramienta importante en el desarrollo de las estrategias metodológicas, ya que el 24% de los estudiantes lo ponen como referencia, de aquí la importancia del buen uso del tablero por parte del docente, ordenado, con letra grande y legible; y usarlo como estrategia para darle protagonismo al estudiante en las clases. El uso de las guías puede ser una estrategia de mucha utilidad para las clases, ya que el 8% de los estudiantes y 17% de los docentes, lo consideran así. Se puede hacer que las guías cumplan un trabajo dinámico, si ellas dialogan con el estudiante, haciendo que este interactúe con la guía, con sus compañeros y con el docente, pues aquí no solo encontraría información valiosa y secuencial, sino preguntas y actividades que lo remitan a otros textos, a otros espacios y a la conversación interna con sus conocimientos, al desarrollo de actividades lúdicas y ejercicios dinámicos con sus estudiantes. En la actualidad en el colegio Manuel Elkin Patarroyo este proceso de las guías se lleva a cabo y constantemente se desarrollan actividades para el mejoramiento continuo en la construcción y aplicación de las mismas.

La dinámica de las clases de matemática de grado octavo en el colegio deben ser un interactuar constante entre docentes y estudiantes, estudiantes y estudiantes y entre estos y el medio en que se desenvuelven, ya que esta comunicación constante permite un aprendizaje significativo, al permitir que docentes identifiquen los saberes previos y enfocar así el aprendizaje; al mismo tiempo el estudiante se hace consciente de sus capacidades, aplica lo que sabe y se anima a fortalecer lo que aún le falta por aprender. De esto la serie lineamientos curriculares afirma:

Las clases deberían caracterizarse por las conversaciones sobre las matemáticas entre los estudiantes y entre estos y el profesor. Para que los profesores maximicen la comunicación con y entre los estudiantes, deberían minimizar la cantidad de tiempo que ellos mismos dominan las discusiones en el salón de clase. (Lineamientos Curriculares, 1998, p. 94).

El desarrollo de problemas de aplicación de la matemática en las clases es una estrategia que tanto los estudiantes como los docentes tienen en cuenta como importante para el buen desarrollo de la comunicación, frente a esto la serie lineamientos curriculares afirma: “la formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático” (Lineamientos Curriculares, 1998, p. 94).

Es importante que los docentes tengan en cuenta este tipo de práctica en sus clases ya que no solo hace más agradable e interesante la clase sino que desarrolla en el estudiante habilidades necesarias y propias de su curso. En cuanto a la disciplina a la que hacen referencia los docentes y estudiantes, se requiere estrategias de apoyo que disminuyan este tipo de perturbación ya que la disciplina es indispensable en el

desarrollo de procesos de comunicación y de enseñanza aprendizaje:

Es imprescindible que exista, para que la organización del aula y de toda la escuela, facilite los procesos de socialización y enseñanza aprendizaje, que no pueden realizarse en ambientes educativos carentes de normas que garanticen la posibilidad de que se lleven a cabo esos procesos en la forma más eficiente posible (Cubero, Abarca y Nieto, 1996, p. 9).

Para contribuir a mejorar el comportamiento de los estudiantes en el colegio se sugiere que es necesario el apoyo constante a los docentes que más tienen dificultades con la disciplina, con pautas y acuerdos que ellos puedan controlar para manejar mejor la disciplina ellas pueden ser:

1. Que el docente deje claras las normas de comportamiento dentro de la clase, inicialmente las reglas se deben crear en conjunto.
2. Pocas normas, sencillas y claras para que los estudiantes las comprendan, sepan de que se trata y las puedan cumplir.
3. Entre maestro y estudiantes estipular las consecuencias que se aplican si las mismas son incumplidas.
4. Deben aplicarse consistentemente, es decir, que siempre que se dé una determinada situación rigen las pautas acordadas.
5. Las normas o reglas deben revisarse periódicamente, esto permite cerciorarse de que se estén cumpliendo y que en un momento dado se conviertan en un hábito.

En cuanto a la metodología, es importante tener en cuenta el desarrollo de clases transversales con otras áreas, el desarrollo de temática aplicada a juegos que despierten el interés de los estudiantes, como el Tangram, Torres de jaibana, el ajedrez, el sudoku, crucinúmeros, sopas de números, actividades lúdicas que concluyan con la introducción a la temática. De igual forma poner en práctica la metodología en la aplicación de situaciones problema, ya que esta nos permite contextualizar al estudiante y de esta manera concentrar su interés hacia las matemáticas. Para el caso del tablero, como es un recurso de gran utilidad para los docentes y de aprovechamiento por parte de los estudiantes, es muy importante su uso adecuado y ordenado, de tal manera que permita la visibilidad y entendimiento de los estudiantes, y también, permita la participación de los estudiantes en el mismo.

## REFERENCIAS

- [1] Alselm, S. (2002). *Bases de la Investigación Cualitativa*. Medellín: Facultad de Enfermería. Universidad de Antioquia.
- [2] Van Maanen, J. (1983). *Qualitative methods reclaimed*. Beverly Hills: Sage.
- [3] Cubero, C., Abarca, A. y Nieto, M. (1996). *Percepción y manejo de la disciplina en el aula*. San José, Costa Rica: IIMEC.
- [4] Godino, J., y D'Amore, B. (2007). *El enfoque ontosemótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 10(2), 191-218.
- [5] Grinnell, R. M. (1997). *Social work research evaluation: quantitative and qualitative approaches* (5a ed.). Itaca (Illinois): E. Peacock Publishers.
- [6] Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. Cuarta edición. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- [7] Infante, C. (2010). *Guía para la presentación de proyectos de investigación*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- [8] Deslauriers, J. (2005). *Investigación Cualitativa. Guía práctica*. Trad. Gómez, M. Pereira: Papiro.
- [9] Duval, R. (2004). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. 2a. ed. Trad. Myriam Vega Restrepo. Cali: Peter Lang-Universidad del Valle.
- [10] Maturana, H. (2009). *La realidad: ¿objetiva o construida? Fundamentos biológicos de la realidad, I*. Barcelona: Anthropos; México D.F.: Universidad Iberoamericana; Guadalajara (México): Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente-ITESO.
- [11] Patton, M. Q. (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. London: Sage Publications.
- [12] Ministerio de Educación Nacional, MEN. (1998). *Lineamientos curriculares. Matemáticas*. Bogotá: Magisterio. Recuperado el 02 de junio de 2012 de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulo-89869.html>.
- [13] Ortiz, F. (2008). *Diccionario de metodología de la investigación científica*. 2a. ed. México: Limusa.

- [14] Restrepo, M. (1993). *Ser – signo – interpretante. Filosofía de la representación. Charles S. Peirce*. Bogotá: Significantes de papel.
- [15] Restrepo, M (2010). *Representación trídica en el pensamiento de Charles Sanders Peirce*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- [16] Romberg, T. (1992). *Características problemáticas del currículo escolar de Matemáticas*, p. 375. Nueva York: PW Jackson.
- [17] Taylor, J. y Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos*. Barcelona: Paidós.