

**CARACTERIZACIÓN DE LAS INTERACCIONES EN MEDIOS ASINCRÓNICOS Y
SU RELACIÓN CON EL PENSAMIENTO CRÍTICO A PARTIR DE LA LITERATURA
MATEMÁTICA EN EL GRADO UNDÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
JOSÉ MIGUEL DE RESTREPO Y PUERTA**

SANDRA MARÍA MORALES MÚNERA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MEDELLÍN**

2014

**CARACTERIZACIÓN DE LAS INTERACCIONES EN MEDIOS ASINCRÓNICOS Y
SU RELACIÓN CON EL PENSAMIENTO CRÍTICO A PARTIR DE LA LITERATURA
MATEMÁTICA EN EL GRADO UNDÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
JOSÉ MIGUEL DE RESTREPO Y PUERTA**

SANDRA MARÍA MORALES MÚNERA

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación

Directora

Dra. GLORIA MARÍA ÁLVAREZ CADAVID

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MEDELLÍN**

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Firma

Nombre

Presidente del jurado

Medellín, Octubre de 2014

CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
Capítulo 1: Planteamiento del Problema de Investigación.....	14
1.1 Antecedentes	14
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3. Preguntas de Investigación.....	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos	23
1.5 Justificación.....	23
Capítulo 2: Marco Referencial	28
2.1 Estado de la cuestión	28
2.1.1 El pensamiento Crítico en su ámbito internacional.	28
2.1.2 El pensamiento crítico en el ámbito nacional.	31
2.1.3. El pensamiento crítico con el uso de medios asincrónicos: estudios sobre foros virtuales.	35
2.1.4. Uso de las TIC para apoyar procesos de aprendizaje en el área Matemáticas.....	42
2.1.4.1 La Literatura matemática en los entornos virtuales.....	46
2.2. Marco Conceptual	49
2.2.1 Pensamiento Crítico (PC).....	50
2.2.2 Las interacciones a través de mediación tecnológica.	53
2.2.3. Tipos de Interacción.	55
2.2.4 La interacción y su relación con los foros virtuales	56
2.2.5. Cómo se han analizado las interacciones virtuales: algunas propuestas para el estudio del pensamiento crítico.....	61
2.2.5.1. Modelo de Gunawardena.....	62
2.2.5.2. Modelo de Bullen.	64
2.2.5.3 El modelo Garrison y Anderson.....	65
Capítulo 3: Metodología.....	71

3.1. Enfoque metodológico y alcance de la investigación.....	71
3.2 Diseño de la investigación.....	72
3.2.1 Técnicas e instrumentos	74
3.3 Selección de la Población y la muestra	74
3.4 Rol del Investigador	76
3.5 Descripción y Configuración de la experiencia a analizar	77
3.5.1 <i>Experiencia 1: Planilandia</i>	81
3.5.2 <i>Experiencia 2: “Miles de Millones” de Carl Sagan</i>	82
3.5.3 <i>Experiencia 3: Cuento de Allan Poe “Un descenso al Maelström”</i>	83
4. Resultados y análisis	85
4.1 La realidad social, reflejo de las realidades matemáticas	88
4.2 La enumeración y la pregunta, elementos clave en la interacción entre pares	92
4.3 Elementos emotivos en el pensamiento crítico	99
4.4 Pluralidad de opiniones en las conversaciones.....	102
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Porcentaje de Estudiantes que aprobaron la prueba institucional por Grupo 2012</i>	24
Tabla 2. <i>Semejanzas conceptuales del pensamiento crítico en el estado de la cuestión</i>	47
Tabla 3. <i>Modelo de Categorización de Gunawardena y colaboradores</i>	62
Tabla 4. <i>Modelo de categorización de Buller</i>	64
Tabla 5. <i>Modelo de categorización de Garrison y Anderson</i>	68
Tabla 6. <i>Indicadores de observación para el análisis de los diálogos en los foros virtuales sobre literatura matemática en relación con el pensamiento crítico</i>	78
Tabla 7. <i>Conteo y Frecuencia de las intervenciones en los foros</i>	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Modelo de interacción de Garrison y Anderson</i>	56
Figura 2 <i>Comunidad de Investigación</i>	66
<i>Figura 3. Primera pregunta problematizadora</i>	81
<i>Figura 4. Pregunta problematizadora que inicia el Foro 3</i>	82
<i>Figura 5. Pregunta problematizadora Foro 4</i>	83
<i>Figura 6. Participación de los estudiantes en el foro 2</i>	93
<i>Figura 7. Respuestas de los estudiantes en el Foro 4</i>	97
<i>Figura 8. Respuesta de los estudiantes al Foro 1</i>	98

LISTA DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Diseño metodológico de la investigación</i>	<i>73</i>
<i>Gráfico 2. Análisis Categoría Argumentación.....</i>	<i>90</i>
<i>Gráfico 3 . Análisis Categoría Razonamiento.....</i>	<i>95</i>
<i>Gráfico 4. Análisis Categoría Comprensión.....</i>	<i>101</i>
<i>Gráfico 5. Análisis de la categoría divergente.....</i>	<i>103</i>
<i>Gráfico 6. Análisis de la categoría convergencia</i>	<i>105</i>
<i>Gráfico 7. Análisis de la cateogía Comunicación aserrtiva en la institución.....</i>	<i>106</i>
<i>Gráfico 8. Análisis de la categoría Reconocimiento de la pluralidad desde la institución</i>	<i>107</i>

RESUMEN

La presente tesis evidencia los resultados de un estudio de carácter cualitativo con soporte cuantitativo sobre las interacciones en medios asincrónicos y su relación con el pensamiento crítico a partir de la literatura matemática en los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.

El pensamiento crítico se convierte en uno de los pilares fundamentales de la educación en el siglo XXI, pues fomenta en los estudiantes las capacidades de analizar, interpretar, criticar y proponer soluciones a las diferentes realidades que cotidianamente viven. Mirarlo desde una perspectiva matemática permite que el estudiante evidencie la importancia de tal proceso en todos los ámbitos y áreas del conocimiento, y con esto comprenda, la utilidad del mismo para su vida.

De allí la importancia de una investigación que como esta evidencia la relación y las múltiples posibilidades que tienen las discusiones asincrónicas mediadas por TIC para potenciar el desarrollo del pensamiento crítico.

PALABRAS CLAVE: PENSAMIENTO CRÍTICO, INTERACCIÓN, LITERATURA MATEMATICA, FOROS, MEDIOS ASINCRÓNICOS.

ABSTRACT

The purpose of this research study is to analyze the results of a qualitative study using quantitative support about interactions in an asynchronous environment and its connection with critical thinking. The data from this study is based on math literature from eleventh grade students from the educational institute *Jose Miguel de Restrepo y Puerta*, located in Copacabana, a municipality of Antioquia.

This thesis asserts that critical thinking is one of the basic pillars in the educational system of the XXI century because it fosters the students' ability to analyze, criticize and suggest answers to the different realities that they live on a daily basis. Furthermore, this study implies that when viewed from a mathematical perspective, the students understand the importance of critical thinking in every environment and knowledge domain, and understand its usefulness in their lives.

Hence the importance of an investigation like this demonstrates the relationship and the multiple possibilities for asynchronous discussions mediated by TIC to foster the development of critical thinking

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se presentan en la educación como unas herramientas que posibilitan la creación de un escenario para movilizar y reflexionar sobre las panorámicas actuales de los procesos de enseñanza y aprendizaje. A partir de los cambios que pueden producir se convierten en ejes transversales de las áreas del conocimiento, e invitan a los docentes y estudiantes a pensar en las transformaciones que se dan en la escuela con la incorporación de las mismas.

En este sentido, las distintas áreas del conocimiento están hoy llamadas a buscar estrategias y proyectos en los que se evidencie tal proceso dentro de la educación, y con ello, se fortalezcan las diversas competencias, habilidades y demás cuestiones que amerita la educación del siglo XXI.

Con esta precisión, la presente investigación tuvo como objetivo caracterizar las interacciones en medios asincrónicos, generadas a partir una experiencia centrada en el lenguaje matemático, encaminada a favorecer el pensamiento crítico en el área de matemáticas, con estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana. El trabajo en su desarrollo plantea los siguientes cuatro capítulos.

El **Capítulo Uno: Planteamiento del Problema de Investigación**, contiene los antecedentes, planteamiento y preguntas problematizadoras de la investigación, asimismo los

objetivos, y la justificación en la cual se muestra la relación que se puede entablar entre el pensamiento crítico y la literatura matemática en los medios asincrónicos.

En el **Capítulo Dos: Marco Referencial**, se presentan el estado de la cuestión y el marco conceptual de la investigación. En el primero se aborda el pensamiento crítico desde los ámbitos internacional, nacional y local, su uso en medios asincrónicos como los foros, y el uso de las TIC en el área de matemáticas como la importancia de la literatura de esta área en los entornos virtuales.

En el **Capítulo Tres: Metodología**, se presenta el enfoque metodológico y el alcance de la investigación, el diseño del análisis, las técnicas, los instrumentos y la muestra de la misma. Además se describe el rol del investigador dentro de la misma y la configuración de la experiencia a realizar mediante cuatro foros soportados en tres textos de la literatura matemática.

El **Capítulo Cuatro: Resultados y Análisis**, está compuesto por cuatro constructos en los cuales se analiza y relaciona el pensamiento crítico y la literatura matemática en los entornos virtuales, a su vez cuenta con un análisis cualitativo de las interacciones de los estudiantes en los foros soportado de algunos datos cuantitativos.

Como última parte se presentan las **Conclusiones** fruto de la investigación, que evidencian las interacciones en los entornos virtuales y las características que desde la literatura matemática se le pueden dar al pensamiento crítico.

Finalmente se presentan las **Recomendaciones** de la investigación, que tiene como finalidad fomentar la investigación en torno al lenguaje matemático y el pensamiento crítico como fundamento de la educación matemática del siglo XXI.

Capítulo 1: Planteamiento del Problema de Investigación

1.1 Antecedentes

La sociedad actual exige y plantea retos de integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en toda actividad humana, reclamando de los ciudadanos nuevos criterios que impliquen la toma de decisiones, particularmente en la educación. La UNESCO promueve actividades con miras a fortalecer los programas y planes en la enseñanza científica y tecnológica en las escuelas tanto para la formación básica como investigativa y para el desarrollo de las aptitudes prácticas y el espíritu crítico de los niños, los jóvenes y los adultos, con el fin de facilitar su participación en la sociedad.

En educación el uso de las TIC plantea la posibilidad de una reorganización de los modelos de formación más centrados en los estudiantes y que fortalezcan la autonomía y el trabajo colaborativo. Estos modelos deben propiciar espacios para la construcción del conocimiento a través de la interacción entre pares y entre el estudiante y el docente. Además, con las TIC se pueden hacer múltiples combinaciones en sus diseños educativos dependiendo de la intencionalidad que se quiera lograr. Tanto los maestros como lo alumnos deben convertirse en agentes activos, creadores, críticos y dotados de conciencia sobre la importancia del trabajo colaborativo como lo plantea Jonassen (2000), quien dice que con el uso de la tecnología se puede incluir análisis, representación y reordenación de los contenidos, en los cuales, los alumnos establecen el aprendizaje de forma constructiva, elaborado de manera individual o social y basado en el contexto y las interpretaciones que cada uno le da.

En el ámbito internacional se tienen evidencias del uso de las herramientas tecnológicas para facilitar la interacción entre alumnos separados geográficamente y temporalmente. En este sentido, Gunawardena, Lowe y Anderson (1997) se refieren a la Comunicación Mediada por Ordenador (CMO) como una estrategia pedagógica importante para producir conocimiento en forma activa y compartida. Para Harasim (1990) “la comunicación asincrónica tiene como característica apoyar el discurso significativo y crítico” (p. 204), por eso se define como aquella que se establece entre dos o más personas de manera diferida en el tiempo, es decir, cuando no existe coincidencia temporal.

De manera específica, el uso de las TIC es reportado como estrategia para fortalecer el pensamiento crítico en los estudiantes mediante la implementación de diversas estrategias en medios como el correo electrónico, las wikis, los blogs y los foros.

Con relación a estos últimos, Fëdorov (2006) propone que el desarrollo del pensamiento crítico, deber ser concebido como un pensamiento de calidad, el cual puede llevarse a cabo mediante el uso de los foros virtuales, él considera que son excelentes estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico porque involucran múltiples aspectos cognitivos y socio afectivos como: seguir el hilo de los diálogos, pensar y entender las intervenciones, descubrir ideas ocultas, confeccionar mensajes para impulsar el diálogo, dejar que los demás se expresen libremente respetando la autonomía de los participantes, y salir de lo evidente para explorar otras alternativas. También, Arango (2004) plantea que los foros virtuales, son excelentes estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico como consecuencia de los argumentos que se generan. Lo anterior lo reiteran Garrison y Anderson (2005), quienes afirman que la conexión con los demás es críticamente importante, no sólo en lo social, porque permite a los estudiantes plantear sus ideas, construir aprendizajes colaborativos y significativos; cuando se usan los foros para

debatir ideas y los demás los analizan críticamente, obliga a los integrantes a pensar sobre los aportes que realizarán en un ambiente en línea asincrónico. Además, se puede lograr que los estudiantes moderen la situación con la responsabilidad de aprender a aprender.

Colombia, no es ajena a la necesidad de integración de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) en el desarrollo de pensamiento crítico como lo evidencia la misma ley. Así, en el artículo 5° de la Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, se presentan los Fines de la Educación. En lo referente a esta investigación es relevante tomar el inciso 9, el cual dice:

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.
(p. 20).

De igual forma, el Plan Decenal de Educación de Colombia (2006-2016) presenta como su tercer macroobjetivo lo siguiente: “Renovación pedagógica desde el uso de las TIC en educación plantea: Implementar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC¹. (párr. 8).

Por lo tanto es importante tener presente, que la política pública en nuestro país pretende y requiere de la formación de un ser integral que le aporte a la sociedad y le brinde las oportunidades para hacer uso del pensamiento crítico, en relación con su contexto. Es así como las Instituciones Educativas deben educar para que los estudiantes se conviertan en ciudadanos

¹ Plan Decenal de Educación. Uso y apropiación de las TIC: Garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento.

con autonomía y criterio para la toma de decisiones. Por lo tanto, se hace evidente el interés por el desarrollo de procesos investigativos en nuestro sistema que promueva el fortalecimiento del pensamiento crítico.

Ya en un ámbito local y particularmente en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana en el departamento de Antioquia, se procura entrar en esta perspectiva educativa, donde tanto la mediación tecnológica como el fortalecimiento del pensamiento crítico tienen preponderancia dentro del Proyecto Educativo Institucional (PEI). Dicha institución, se ha convertido en el centro de diferentes cambios e interrelaciones que han potenciado avances significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el año 2006.

Estos cambios consisten básicamente en la construcción colectiva de las concepciones de maestro, estudiante, enseñanza, escuela, aprendizaje y conocimiento de acuerdo con el contexto. Lo anterior ha exigido una ruta de mejoramiento diferente a la tradicional, principalmente, porque en la Institución no se contaba con un modelo pedagógico ni con un Proyecto Educativo Institucional lo suficientemente estructurado.

Durante el año 2007 la institución realizó un proceso de indagación, reflexión y discusión en relación con sus prácticas educativas y pedagógicas, y las teorías implícitas o explícitas presentes en ellas, que trajeron como resultado la construcción del denominado “Dispositivo Pedagógico Institucional” (DPI), el cual muestra el esfuerzo que hace la institución por avanzar hacia la construcción de un horizonte institucional coherente con el mundo actual.

El eje transversal del DPI es la lectura y la escritura y tiene como base la enseñanza para la comprensión, el desarrollo del pensamiento crítico y las inteligencias múltiples. No se

concede un plan de trabajo en cualquier área del conocimiento que no lleve tanto a los estudiantes como a los docentes a que comprendan y le den significado a todo cuanto se desarrolla dentro y fuera del aula de clase. Desde ésta perspectiva se debe salir de los simples ejercicios transmisioncitas y pasar a prácticas que permitan dar sentido y el significado a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por tal razón, la construcción y ejecución del DPI en la institución busca un cambio significativo en las prácticas pedagógicas.

El propósito que busca la institución con esta reestructuración curricular es afianzar los procesos de investigación de manera que se potencialicen avances en pensamiento crítico. Para tal fin cuenta actualmente con la infraestructura y equipamiento tecnológico que le permite acercar cada vez más al docente al ideal de estudiante que quiere formar; es así como el uso de tableros digitales (Tomi²), salas de sistemas, programas interactivos en diferentes áreas y portátiles entre otros artefactos, reactivan las prácticas pedagógicas, logrando mejorar la creatividad, la crítica, el análisis y la comunicación.

Si bien, esta es la realidad ideal que se plantea y la cual reconoce cada uno de los miembros de la comunidad, es fundamental tener claro que aunque existe el soporte tecnológico frente a los recursos, aún esta tecnología no se ve reflejada en las prácticas pedagógicas en el aula de clase. Esto es notable no sólo en conversaciones con los profesores, sino a partir de observaciones directas, incluyendo las tablas de registro del uso de los equipos y dispositivos tecnológicos, cabe decir: no por tener más se hace más.

² TOMI es el tablero Óptico de Mando Interactivo, es una pizarra digital desarrollada a la medida de la educación colombiana basado en tres premisas: bajo costos de adquisición y componentes, fácil de usar, liviano y portable.

Particularmente, el área de matemáticas no es ajena a esta problemática en la institución, y tampoco lo es a su compromiso con la formación del pensamiento crítico que es transversal en el currículo. Según los resultados en los boletines académicos, pruebas internas y externas (pruebas saber 11°), una de las áreas con desempeño académico más bajo es matemáticas, aunque sea una problemática común en muchas instituciones, en cada una obedece a circunstancias diferentes.

Desde el área de matemáticas se han implementado estrategias tales como el trabajo en equipo, estrategia pensada para favorecer los desempeños generales de los estudiantes, lo que realmente se obtiene es poco desarrollo de la autonomía, falta responsabilidad, por ejemplo cuando se asigna trabajo en equipo, se reparten los problemas o ejercicios propuestos, la intencionalidad de los estudiantes es terminarlos y entregarlos, lo importante es cumplir y no argumentarlos ni cuestionarse sobre el cómo, el por qué y el para qué. Algunos ni participan en el proceso, desconociendo que en ésta metodología cada estudiante es responsable de su propio aprendizaje, así como del de los restantes miembros del grupo.

En ese marco de actividades y necesidades se ha implementado la estrategia de los conversatorios sobre Literatura Matemáticas. Para Saucedo (s/f) el “conversatorio es la convergencia de quienes poseyendo diversos saberes se reúnen para compartirlos, para intercambiarlos, para ponerlos a prueba al confrontarlos con los otros saberes” (párr. 2)., esta es, precisamente, la estrategia mediante la que se estudiará la interacción con miras al fortalecimiento del pensamiento crítico en la presente investigación.

Ahora bien, desde el ángulo de los docentes, estos suelen privilegiar el uso de prácticas pedagógicas tradicionales tales como la clase magistral, la transcripción, el dictado y las

explicaciones magistrales; además y frente a los recursos sigue prevaleciendo el uso del marcador, tablero y las fotocopias, mientras los estudiantes están inmersos en múltiples ofertas tecnológicas. Además, tal como ellos mismos lo expresan en las comunidades académicas, no tienen formación en el desarrollo del pensamiento crítico y la argumentación, en especial en un área como la de matemáticas.

No obstante, esta dificultad ha empezado a corregirse a partir del DPI mediante los proyectos de aulas, estrategia implementada por la Institución. Actualmente, el grupo de maestros del área de matemáticas se encuentran en la reestructuración del diseño curricular en lo referente al plan de área, acorde al DPI y a los lineamientos curriculares planteados por el Ministerio de Educación Nacional, para permitir la unificación de criterios entorno a la enseñanza y el aprendizaje, enfatizando en la importancia del desarrollo de competencias matemáticas como pilar fundamental en el desarrollo de seres pensantes, autónomos y activos que potencien el pensamiento crítico. Igualmente, algunos docentes han comenzado a realizar experiencias centradas en procesos de lectura, escritura y argumentación en áreas que por tradición también estaban alejadas de estas prácticas discursivas.

1.2 Planteamiento del problema

El presente trabajo investigativo se desarrolló en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta I.E.J.M.R.P del municipio de Copacabana, allí se hizo un estudio enfocado a caracterizar las interacciones en medios asincrónicos, generadas a partir de textos de literatura

matemática, encaminadas a promover el pensamiento crítico en el área específica acorde al DPI y a su eje transversal: la lectura y la escritura.

Así la investigación centrada en la interacción asincrónica está en consonancia con varios autores como Godino (2005) y Jiménez (2002), quienes plantean que en el uso de las TIC en educación se deben implementar otros recursos didácticos como estrategias para que los estudiantes fortalezcan la formación en matemática desde la autonomía y el trabajo colaborativo, donde la capacidad comunicativa y argumentativa dé cuenta del conocimiento que tienen del lenguaje matemático, de acuerdo con diversas situaciones problema.

En este sentido, se entiende por lenguaje matemático las diversas formas que tienen los estudiantes de expresión simbólica y de conceptos matemáticos, siendo por lo general ajenos a la cotidianidad. Para Martínez (2009) el lenguaje matemático es “formal y abstracto, mezcla palabras, números, símbolos, figuras y conceptos que tienen un “significado matemático”, que no siempre coincide con el significado en el lenguaje normal, castellano o de cualquier otro idioma (p. 1).

En palabras de Martín, Paralera, Romero y Segovia (2007), el lenguaje matemático se refiere:

[...] principalmente al hecho de realizar un proceso de pensamiento que implica “construir” y “aplicar” una serie de ideas abstractas relacionadas entre sí de manera lógica, y que generalmente surgen al resolver problemas en la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. El desarrollo de la Matemática a lo largo de su historia, ha propiciado la creación de un “lenguaje matemático” que tiene como objetivo “ser práctico”. (págs. 6-7).

De esta manera lo que se pretendió con la investigación fue evidenciar las posibilidades de fortalecer el pensamiento crítico de los estudiantes mediante la autonomía y el trabajo colaborativo en el área de matemáticas teniendo como fundamento conceptual el lenguaje matemático y en el marco de una experiencia de discusiones asincrónicas apoyadas en la literatura matemática.

1.3. Preguntas de Investigación

¿La interacción generada desde medios asincrónicos potencia el pensamiento crítico en los estudiantes de grado undécimo de la I.E:J.M.R.P, en el área de matemáticas?

¿Qué características presentan los diálogos asincrónicos que tienen como elemento de discusión textos de literatura matemática en estudiantes de grado undécimo de la I.E:J.M.R.P, en relación con el pensamiento crítico?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Caracterizar las interacciones en medios asincrónicos, generadas a partir de la literatura matemática, encaminadas a favorecer el pensamiento crítico en el área de matemáticas, con

estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.

1.4.2 Objetivos Específicos

Describir las características de las intervenciones mediadas asincrónicamente con el uso de la literatura matemática entre estudiantes de grado 11°.

Reconocer la estructura de los diálogos escritos en medios asincrónicos que usan el lenguaje matemático como base para la generación del pensamiento crítico.

Relacionar el uso de la literatura matemática desde la mediación tecnológica en relación con el pensamiento crítico.

1.5 Justificación

La Educación hoy requiere integrar las TIC a cada una de las áreas del conocimiento y en particular al área de matemáticas donde los procesos abstractos, la comprensión de problemas descontextualizados, los procedimientos y los ejercicios repetitivos hacen que esta área sea de gran dificultad para los estudiantes.

Como lo expresan Cossio y Tejada (1997):

[...] es importante incorporar, de una manera decidida, el uso del computador en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Entendiendo que el computador es un instrumento poderoso, que permite realizar operaciones de una manera rápida y eficiente, pero que no sustituye la formación básica del estudiante. (p. 4).

Teniendo en cuenta lo anterior y reconociendo que en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo el eje transversal es la lectura y escritura, tal como lo enuncia el DPI, se ha optado por hacer pruebas internas semestrales donde se privilegia la lectura y se elabora un cuestionario de selección múltiple con diferentes tipos de preguntas de cada una de las áreas. Los resultados de estas pruebas en la población objeto de este estudio se puede apreciar en la tabla 1

Tabla 1.

Porcentaje de estudiantes que aprobaron la prueba institucional por grupo 2012

Grado	Estudiantes por grupo	Estudiantes que obtienen desempeño básico en la prueba	Porcentaje de estudiantes que ganaron la prueba institucional
11.1	35	15	42.86
11.2	30	12	40
11.3	32	18	56.3
11.4	30	13	43.3
11.5	35	10	28.6
Total	212	68	32.08

Nota: los datos fueron suministrados por la pruebas ICFES 2012 de la Institución

Como se observa en la tabla los porcentajes de aprobación están por debajo del 50%, lo que hace compleja la labor docente frente a la planeación de las competencias que se pretenden desarrollar en este grado a nivel del área de las matemáticas.

Si bien no existe un histórico sistematizado frente al comportamiento de los desempeños obtenidos por los estudiantes en años anteriores, sí se encuentra registro de las pruebas censales (pruebas SABER 11°) en años anteriores de los estudiantes del grado undécimo de la institución, aunque es un dato que cuestiona la influencia que tiene el pensamiento crítico en estos resultados, la presente investigación no se compromete con la variabilidad de estos resultados pues no es el interés reflexivo de un trabajo de estas características, dado que dichos resultados dependen de diferentes variables y sus complejas relaciones que superan el alcance de este trabajo.

Con lo anterior, se puede decir que esta investigación centra la mirada y alcance en la interacción como el aspecto central de toda experiencia educativa, sobre todo cuando se intenta promover el pensamiento crítico y reflexivo mediante diversas estrategias, con el fin de que la comunicación sea sistemática y estructurada.

En este orden de ideas, se encuentran algunas investigaciones que reafirman la importancia de la comprender los procesos de interacción dentro de la formación, como es el caso de Arango (2004), quien analizó las estructuras y contenidos de las conversaciones entre profesores y estudiantes, mostrando diversas estrategias para lograr una comunicación virtual óptima, Federov (2004) habla del foro virtual y su incidencia en el desarrollo del pensamiento crítico y Facione (2007) quien aplicó el método de interacción Delphi, el cual consiste en que un investigador central organiza el grupo y le suministra una pregunta inicial, este recibe todas las repuestas, las resumen y las retransmite a todos los panelistas, esperando sus reacciones,

respuestas y preguntas adicionales. El argumento de cada experto debe defenderse por sus propios méritos, un experto es tan bueno como sus argumentos.

Ahora bien, soportados en los autores anteriores, conviene decir que con los estudiantes de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta se pretende ver la relación entre los procesos de interacción asincrónica y sus posibilidades para la fortalecer el pensamiento crítico, mediante estrategias que buscan que los estudiantes de grado 11° sean capaces de inferir, tomar decisiones, considerar problemas, tener capacidad de asombro, optimizar su comprensión lectora y escritura con coherencia, cohesión y argumentación. Todo esto, son aspectos a tener presentes dentro del análisis de las interacciones generadas en cada una de las intervenciones propuestas a partir de las categorías definidas a lo largo del trabajo de investigación.

Es de anotar, que esta investigación pretende hacer un aporte significativo a las líneas generales de indagación del Macroproyecto: El Papel de la Educación en los Procesos de Inclusión Digital y que tiene como pregunta clave la siguiente: ¿Cómo afectan las TIC la concepción y desarrollo del saber que se construye en la escuela? El macro proyecto hace alusión directa a la interacción en la comunicación mediada tecnológicamente como una situación en la mayoría de los casos inédita. En palabras de Giraldo (2011):

[...] exigen nuevos procesos de interpretación para ajustar la acción, para encajar en la acción del otro, para realizar una definición conjunta de la situación. La articulación de tecnologías de información y comunicación al proceso de enseñanza y de aprendizaje, ha creado una nueva y desconcertante situación para muchos de esos actores, que no alcanzan a definir o interpretar de una sola forma, y que les obliga a reconfigurarse y a redefinir otros objetos materiales (como la

silla, la tiza o el marcador, el pizarrón, el libro), objetos sociales (el profesor, los estudiantes, así mismo) y objetos abstractos (las reglas de juego, las normas, los valores, la política). (p. 5).

Los beneficios potenciales de esta investigación podrían valorarse desde la mirada de los diferentes actores del proceso educativo: docentes, directivos docentes, investigadores y estudiantes. En primer lugar, los resultados de este estudio le permitirían a los docentes reconocer cómo las interacciones generadas sobre texto de literatura matemática en el marco de una actividad usando medios asincrónicos podrían favorecer la formación del pensamiento crítico en el área de matemáticas. Asimismo, los directivos docentes tendrían elementos de juicio para considerar el fortalecimiento del pensamiento crítico en el currículo de la institución educativa.

Los investigadores interesados en el campo del uso de la tecnológica como mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, encontrarían en esta investigación una fuente de información, sobre los resultados de las interacciones en estudiantes de la media, que puede ser puesta en práctica desde diferentes contextos. Por su parte, los estudiantes reconocerían los aportes de sus compañeros y tendrían la capacidad de establecer parámetros o modelos a seguir involucrando nuevas ideas e información con la pretensión de mejorar la comprensión y su pensamiento crítico.

Capítulo 2: Marco Referencial

2.1 Estado de la cuestión

La indagación documental sobre investigaciones relacionadas con el problema de investigación se realizó desde dos horizontes: inicialmente se hizo un rastreo sobre el pensamiento crítico y la mediación tecnológica, para luego indagar cómo es la relación de estos dos conceptos desde las interacciones generadas en medios asincrónicos.

2.1.1 El pensamiento Crítico en su ámbito internacional.

El pensamiento crítico ha sido objeto de múltiples investigaciones a nivel superior como lo plantea el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) donde Jacques Delors (1998), plantea el reto que enfrenta la educación superior de forma tal que permee la educación media, este reto conlleva a potenciar la comprensión, despertar la curiosidad intelectual, estimular el sentido crítico y adquirir al mismo tiempo autonomía en el actuar.

La Declaración sobre la educación superior en el siglo XXI, elaborada por la conferencia mundial de la UNESCO, que fue organizada en 1998 en París, expone que: “Las instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los

problemas de la sociedad, buscar soluciones, aplicarlas y asumir responsabilidades sociales” (p. 23).

En este sentido, dicha declaración fomenta el desarrollo del pensamiento crítico en la educación, como uno de los principales valores del siglo XXI, pues este representan una sociedad atravesada por un sinnúmero de problemáticas, cambios y transformaciones que invaden todos los ámbitos de acción del ser humano.

Desde la perspectiva de Facione (2007) “el pensamiento crítico desarrolla habilidades básicas del pensamiento como: interpretar, analizar, razonar, evaluar, inferir, explicar y por último la auto regulación” (párr. 6). Por tal razón, este autor con su equipo desde el año 1976 han estado comprometidos con investigaciones y la enseñanza del razonamiento, toma de decisiones y procesos pensamiento individual y grupal donde se desarrollen instrumentos que permiten medir habilidades y hábitos mentales del pensamiento efectivo, afirmando que un “pensamiento de calidad, es casi el opuesto de un pensamiento ilógico o irracional” (párr.8).

Este grupo de expertos liderado por Facione, realizó una declaración de consenso en relación con el pensamiento crítico y el pensador critico ideal, para llegar a este punto aplicaron el método de interacción Delphi, el cual consiste en que el investigador parte de una pregunta inicial, la cual debe ser entregada al grupo de trabajo; quienes, deben brindar las respuestas para ser resumidas y las retransmite a todos los panelistas, esperando sus reacciones, respuestas y preguntas adicionales.

Es fundamental tener presente que la argumentación es un ejercicio que implica la construcción de saberes previos, la decodificación de la información, el manejo de la objetividad en lo que se investiga y principalmente el buen criterio para poder responder con fundamentos

claros al interrogante planteado. Unos excelentes argumentos en todo trabajo permiten dar solidez y confiabilidad en el encuentro con el conocimiento.

Otra de las investigaciones realizadas, es la propuesta de Fallas (s/f) quien analiza el discurso en un foro virtual universitario para ver la posibilidad del desarrollo del pensamiento crítico en dichos espacios desde la perspectiva de Garrison³ (2008).

La idea central de la propuesta de Fallas consistió en que los estudiantes bajo la temática de la presencia cognitiva fueran capaces de construir significado, mediante la reflexión continua en una comunidad de investigación crítica. La metodología utilizada, además del enfoque de Garrison, realiza un análisis semiótico de los comentarios del foro, buscando estructuras y patrones regulares en los textos para inferir la base conceptual de los mismos.

A la conclusión que se llega es que el modelo de Garrison se puede aplicar en los foros virtuales para el fortalecimiento del pensamiento crítico, pues como lo afirma Fallas (s/):

[...] permite ir desde un nivel simple o hecho desencadenante, hacia una exploración o comprensión del problema, pasando luego a una fase de preguntas que orientan la integración, aplicación, análisis o síntesis de ideas, y que culmina en una fase de resolución o evaluación del proceso. (p. 13).

En este mismo ámbito internacional, se encuentra López (2012) quien argumenta que es necesario dejar de lado el modelo aun adoptado en la escuela de transmitir conocimientos y fortalecer el pensamiento crítico. En palabras de López (2012) “la misión de la escuela no es

³ Dentro de las teorías propuestas por Garrison (2008) sobre el pensamiento crítico se encuentra el aprendizaje transformativo, en el cual existen tres presenciales fundamentales: Social, cognitiva y docente, que permiten que el estudiante desarrolle y potencialice su pensamiento crítico. La visión de Fallas ante la propuesta anterior, es difundir y aplicar dichas concepciones.

tanto enseñar al alumno una multitud de conocimientos que pertenecen a campos muy especializados, sino ante todo, aprender a aprender, procurar que el alumno llegue a adquirir una autonomía intelectual”(p. 41).

La propuesta anterior hace fuerza en la importancia de promover en los estudiante el pensamiento crítico, sobre todo en lo que respecta al sentido que se le deben de dar a las diversas asignaturas en la escuela, pues no se trata simplemente de socializar conocimientos sino de crearlos y significarlos en la interacción con los demás.

Como lo argumenta López (2012):

Pensar de manera crítica es uno de los valores al alza tanto para resolver problemas cotidianos y del mundo académico y laboral, así como para crear nuevos productos. Es por ello que implementar estrategias de enseñanza sistemática de habilidades cognitivas, metacognitivas y disposicionales es un desafío que no debe pasarse por alto en las instituciones educativas de cualquier nivel. (p. 57).

2.1.2 El pensamiento crítico en el ámbito nacional.

Actualmente, con el pensamiento crítico se han realizado diversos estudios, una primera muestra de ello es la investigación realizada por la Universidad de los Andes, Colombia, donde se propone una acción apoyada por una herramienta conceptual para observación y análisis de clase.

Dicha propuesta consiste, según Mejía y Orduz (2011) en:

[...] fijar herramientas conceptuales basadas en dos dimensiones: 1) La estructura de las conversaciones entre profesor y estudiantes; y 2) Los contenidos presentes y ausentes en dichas conversaciones, teniendo en cuenta el análisis, (re)diseño e implementación de actividades que permitan la promoción de pensamiento crítico autónomo en el aula; teniendo como característica la flexibilidad en su uso y la adaptación al contexto, por tanto el resultado de esta investigación tiene que ver con una guía de análisis para recolectar impresiones de clase y una herramienta conceptual con la descripción de las conversaciones como el análisis vertical y horizontal⁴ (p. 6).

Como segundo referente se encuentra la investigación desarrollada por Beltrán y Torres (2009) “Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test HCTAES”, en la que se describe, en un estado inicial, las habilidades que permiten el desarrollo crítico en estudiantes de grado undécimo de la IE Garcés Navas, Bogotá, al aplicar el Test HCTAES. En dicho test se evaluaron cinco habilidades del pensamiento crítico: comprobación de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre y toma de decisiones y resolución de problemas, a través de 25 preguntas cotidianas.

Los resultados de estos, cuestionan las prácticas pedagógicas, ya que se estaban centrando en la transmisión de conocimiento, y dejando de lado la parte del pensamiento crítico, autónomo y significativo por parte de los estudiantes; lo cual conllevó a mejorar los procesos de enseñanza y

⁴En el análisis vertical “se intenta relacionar lo que ocurre en una conversación con lo que ocurre en las demás conversaciones acerca de un mismo tópico” y en el análisis horizontal busca establecer relaciones con los contenidos.

aprendizaje específicamente en el área de la Química, potencializando las habilidades que poseen los estudiantes a través de programas de intervención cognitiva.

Desde la perspectiva de Laiton (2010) se pretende dar un aporte adicional al componente que debe considerarse como el más importante en todas las instituciones que se precien de impartir una educación de calidad, en particular en la Escuela Tecnológica Central de Bogotá, Colombia, que no es otro que el componente pedagógico; siempre se ha pensado en éste dentro de las ciencias sociales, sin embargo, es una necesidad que en este mundo globalizado, el estudiante adquiere destrezas desde la educación como un todo, que le permita el acceso a cualquier conocimiento disciplinar con autonomía, calidad, criterio y argumentación necesaria para que dicho conocimiento no solo sea un cúmulo de información, sino más un saber qué hacer con la información, dónde informarse, cómo solucionar los problemas que a diario le acompañan, con seguridad y claridad conceptual.

La propuesta implementada en el proyecto con estudiantes de la Escuela Tecnológica anteriormente descrito, tiene como criterio que un estudiante de primeros semestres debe poseer las siguientes capacidades del pensamiento crítico: a) Evaluación de la credibilidad de una fuente. b) Análisis de argumentos. c) Presentación de una postura con ayuda de una argumentación oral o escrita. d) Respetar etapas del proceso en la resolución de problemas.

Se considera que las anteriores cuatro habilidades se complementan y hacen que el proyecto tenga coherencia al momento de su aplicación. El autor, se fundamenta en Jacques Boisvert (2004) quien recomienda tener en cuenta aspectos como: la aplicación frecuente por parte del estudiante en su contexto, la aplicación en la vida real cotidiana del individuo, la exigencia de aplicar conocimientos previos, y el enfrentarse a la solución de situaciones.

El proyecto se desarrolló con una metodología cuantitativa, con un diseño de series cronológicas, con 25 estudiantes del curso de Física I de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central, diseñando y aplicando un pre-test, posteriormente tres momentos de situación problemática, intercalando entre cada uno de ellos un test correspondiente, para, finalmente, proceder a la aplicación del pos test, en el cual se define como variable independiente la resolución de problemas, y variable dependiente es la existencia de pensamiento crítico.

A medida que se aplicaba la intervención pedagógica, y los sucesivos test, se observa el paulatino aumento de la puntuación de la población objetivo, comportamiento que se repitió en las habilidades de análisis crítico de una fuente y la toma de posición con argumentación escrita. En el caso de resolución de problemas, su comportamiento tiende a ser estable en las diferentes aplicaciones, resaltándose como una habilidad difícil de modificar en los estudiantes universitarios.

Esta propuesta concluye que al aplicar en el aula la intervención pedagógica diseñada sobre la base de los planteamientos de Boisvert (2004), los estudiantes empiezan a familiarizarse con las habilidades de pensamiento crítico, entonces se puede deducir que es posible formar estudiantes más capaces de aprender a aprender, de indagar, de cuestionar, de argumentar adecuadamente y, en últimas, de adquirir habilidades que les permitan desempeñarse de mejor manera en el mundo actual, que les exige cada día más poder de adaptación y aprendizaje de nuevas tecnologías, en el mundo globalizado.

2.1.3. El pensamiento crítico con el uso de medios asincrónicos: estudios sobre foros virtuales.

Dentro de la experiencia pedagógica es fundamental abrir nuevas alternativas de encuentro con el saber, por lo tanto la educación virtual no solo es versátil en términos de distancia entre los estudiantes y docentes, sino que además posibilita una comunicación entre saberes. Es pertinente aclarar, que hoy el encuentro con las comunicaciones genera posibilidades desconocidas con antelación en la escuela; lo cual ha exigido el cambio de paradigmas, actualmente el uso de medios asincrónicos dentro de la experiencia de aula, permite la interacción entre los sujetos; el compartir experiencias significativas y principalmente formarse con nuevas herramientas, buscando fortalecer la formación del pensamiento crítico.

Así, el foro virtual como instrumento para el conocimiento, también abre una oportunidad para sensibilizar a los sujetos sobre el mundo de las matemáticas, si bien, son ciencias formales, en la transversalidad de saberes permite leer realidades, trascender en el campo de la ciencia y salir de la rigidez al encuentro con saberes significativos. A continuación se da cuenta de diferentes apreciaciones producto de investigaciones frente al anterior planteamiento:

Yang (2007) en su trabajo “Un catalizador para la enseñanza del pensamiento crítico en Taiwán” presenta varios debates asincrónicos en línea, con la participación de docentes como facilitadores en el proceso, con la finalidad de investigar los efectos de la enseñanza de habilidades de pensamiento crítico en un grupo numeroso a través de los foros, el análisis de la información obtenida se realiza mediante un pretest y un postest dentro de un diseño cuasi-

experimental con un grupo de control de tal forma que se pueda validar la efectividad de la propuesta.

Dicha investigación se centra en hacer análisis de los diálogos socráticos planteando diversos tipos de preguntas que dan cuenta de las inquietudes generadas en el grupo de 278 estudiantes universitarios de Taiwán. Los resultados evidenciaron que el uso de diálogos socráticos es favorable y estimula el pensamiento crítico en los estudiantes universitarios.

Por su parte, Fedorov (2006) en el Centro de Desarrollo Académico, Instituto Tecnológico de Costa Rica, aplica la metodología del foro virtual como una estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en la universidad, su investigación consiste en comprobar si la dicha metodología incide en el desarrollo del pensamiento crítico y, además, esclarecer la estructura y la relación entre las dimensiones que conforman este constructo. La determinación se hace a partir de la percepción y la apreciación que tiene acerca de estos asuntos un grupo de 22 estudiantes de matemáticas.

Se esclarece el modelo del constructo, el cual se basa en las interrelaciones de las siguientes tres dimensiones: I -Actitudinal (representada por un amplio y complejo conjunto de actitudes y disposiciones mentales, necesarias para mantenerse bien informado, investigar y aprender, generar la opinión propia, evidenciar el sentido crítico y negociar las ideas en forma inteligente y oportuna); II - Cognitiva (representada por los procesos intelectuales de alto nivel, respaldados por una actitud persistente) y III – Autorregulativa y metacognitiva (que se considera como un elemento imprescindible que sirve para que las actitudes y la cognición se complementen y se potencien mutuamente en procura de un logro del pensamiento crítico de gran valor ético e intelectual).

Este estudio concluye que la estrategia metodológica del debate asincrónico también promueve las actitudes propias del pensamiento crítico. Según la opinión de los estudiantes, esta metodología suscita el respeto por la libre opinión de los demás, acentúa la necesidad de mantenerse bien informado, incrementa la motivación por aprender, fomenta el espíritu investigativo, se robustece la persistencia ante temáticas difíciles, despierta la curiosidad intelectual, incrementa la honestidad para enfrentar sus propias debilidades, promueve la valoración de consensos y la capacidad de negociación.

Desde la posición de Peré Marques (2004) se plantea que la metodología de los foros presenta algunas ventajas pedagógicas donde:

Aprender es una actividad individual, pero también es una actividad social.

Cuando las actividades se realizan cooperativamente la 'inteligencia' y las capacidades que se aplican están distribuidas entre todos, los estudiantes aprenden unos de otros, negociando los significados al construir el conocimiento de manera personal a partir de los diversos puntos de vista de los demás (construcción social del conocimiento, con un enfoque dialéctico aceptando diversas 'verdades' y conciliador ante los conflictos). Se desarrolla un aprendizaje significativo, más centrado en la negociación y el debate que en la transmisión, que a menudo trasciende de los muros de los centros. (párr. 24).

Otro punto importante, es que cuando se trabaja con el foro virtual se puede propiciar el aprendizaje colaborativo mediado por computador, es decir, frente a la tendencia actual sobre el uso de tecnología en educación surge el aprendizaje colaborativo apoyado por computadora

(CSCL), donde los estudiantes tratan distintos conceptos teóricos, utilizando herramientas para su propio aprendizaje. Como lo plantea en su investigación Tagua de Pepa (2006):

A través de la experiencia con el uso de los foros se busca en los alumnos: su participación individual y en grupo, para que lleven a cabo formas de trabajo colaborativo y cooperativo, observen y analicen otros datos como la calidad y cantidad de participaciones, las ventajas y limitaciones del medio para la interacción, motivación entre los participantes, sean parte del mundo de las redes a través de los servicios de Internet, aprecien el uso de los foros para transmitir información y fomentar la comunicación entre los miembros. (p. 57).

Otra investigación es la realizada por Sánchez (2009) titulada “Nuevos modos de interacción educativa: análisis lingüístico de un foro virtual”, en la cual propone estrategias para lograr una adecuada interacción educativa entre estudiantes y docentes, a partir del análisis de un foro virtual universitario. El marco conceptual y metodológico de la investigación se centró en elementos del discurso especializado de carácter educativo, como el análisis lingüístico de la interacción mediatizada por computador, la ciberpragmática, la teoría de la cortesía, la argumentación y el principio cooperativo de la comunicación.

A la conclusión que se llega es que la formación de estudiantes y docentes en estrategias de argumentación, corrección lingüística e interacción, desde una perspectiva lingüístico-textual y ciberpragmática, es imprescindible para el desarrollo de competencias colaborativas, comunicativas y científicas en la educación superior virtual.

En la visión de la Universidad de Zulia, Venezuela, Medina (2011) desarrolla una investigación documental, cuya hipótesis tiene que ver con el uso de los foros virtuales

académicos centrados en el reconocimiento de la pluralidad y el respeto a la diferencia en el contexto; el autor concluyó que una vez el estudiante aprende a debatir ideas, a dialogar le dará cabida al valor de la tolerancia, que es una creencia profunda que motiva al ser humano a aceptar, respetar, reconocer, incluir y negociar con el que es diferente. Así un estudiante estaría en capacidad de respetar los enfoques diferentes de sus compañeros, con una actitud abierta al diálogo y descartando la existencia de verdades absolutas y afirmando la existencia de la pluralidad y diversidad del pensamiento.

Desde la perspectiva de Gairín y Muñoz (2006) se analizan las interacciones y los procesos de gestión del conocimiento en foros online, en el marco de un modelo de creación y gestión del conocimiento en red. Además de las posibilidades de aprendizaje colaborativo, abierto y flexible, la red ofrece un marco de creación de conocimiento a través de foros online. La búsqueda de respuestas que clarifiquen cómo funcionan estos procesos y qué ayuda a mejorarlos, justifica el análisis realizado a partir de las interacciones promovidas en las redes de conocimiento. Al respecto, se revisa el discurso que se produce en la comunicación sincrónica y se derivan anotaciones para su mejora.

Diversas investigaciones han analizado las interacciones en los diferentes espacios de un curso en línea; es el caso de la efectuada por Crompton y Timms (2002), quienes analizan los mensajes en el curso “Retratos de la comunidad”, en el que, con tres grupos de tres participantes de países distintos, indagan el tipo de interacciones y los resultados en el aprendizaje, además de las formas de interacción que son más efectivas. Entre los resultados significativos, encontraron que los estudiantes piensan que la colaboración facilita el proceso de aprendizaje, ya que solicitaban más asesoría e intervención por parte del tutor; es decir, reconocen la importancia de la comunicación, que los hacía sentir en una pequeña comunidad.

Brito (2004) llevó a cabo una investigación con el fin de mostrar cómo el foro en línea facilita el aprendizaje colaborativo. La indagación se realizó con estudiantes a nivel maestría en el área de tecnología y comunicación. Entre los hallazgos que se encontraron que argumentan que el foro virtual “favorece la construcción de conocimientos entre sus participantes, los cuales exponen sus ideas, experiencias y opiniones con la finalidad de enriquecer la discusión y llegar a conclusiones que conlleven a la concreción” (párr. 30) del tema abordado, es decir, fomentan el pensamiento crítico frente a la perspectiva o temática propuesta.

En síntesis, algunos de los planteamientos de investigaciones expuestas anteriormente coinciden en el uso de los foros virtuales como estrategia para fomentar el pensamiento crítico porque entre otras cosas permite inferir, analizar, razonar, plantear interrogantes, argumentar, concluir, seguir el hilo a las ideas, sin tener la presión del tiempo, lo cual implica mayor investigación, relectura de los comentarios de otros y los propios.

De acuerdo con las investigaciones anteriores, se puede considerar que el pensamiento crítico es, como lo describe Arango (2003):

El tipo de pensamiento que se caracteriza por manejar y dominar las ideas a partir de su revisión y evaluación, para repensar lo que se entiende, se procesa y se comunica. Es un intento activo y sistemático de comprender y evaluar las ideas y argumentos de los otros y los propios. Es concebido como un pensamiento racional, reflexivo e interesado, que decide qué hacer o creer, que es capaz de reconocer y analizar los argumentos en sus partes constitutivas. (p. 9).

Entre las ventajas señaladas por esta autora se encuentran las siguientes: 1) Es flexible. Los estudiantes pueden leer y poner sus aportes independientemente del horario presencial del curso. 2) Permite que los estudiantes formulen los pensamientos más profundos. Esto ocurre en gran medida debido a que los estudiantes tienen todo el diálogo en forma escrita y tienen suficiente tiempo para pensar. Además permite al estudiante mejorar sus habilidades de comunicación escrita. 3) Facilita la participación y se adapta para las personas introvertidas, las que no suelen participar en la discusión tradicional en clase. 4) Facilita el aprendizaje a través de solución de problemas en forma grupal. Hay evidencia de que esto conduce al mayor desarrollo cognoscitivo comparándolo con la situación cuando los individuos trabajan individualmente. 5) Permite generar un registro o transcripción completa de la discusión, lo que da a los usuarios la oportunidad de manipular, almacenar, recuperar, imprimir y corregir.

Lo anterior crea condiciones para promover la reflexión, la construcción de hipótesis, la toma de decisiones, el razonamiento, la solución de problemas, es decir, permite la configuración del pensamiento crítico a través de los foros; lo anterior sumado a las iniciativas del docente, ya que es este el que debe realizar las propuestas concretas para que las condiciones descritas sean aprovechadas por los estudiantes.

Queda así evidenciado desde las investigaciones, las múltiples relaciones y vinculaciones que se pueden tener para el fortalecimiento del pensamiento crítico por la vía del trabajo mediante discusiones asincrónicas, pues fomentan en los participante sus capacidades de relacionar nociones, de aplicarlas en el contexto y de indagar sobre aquellos elementos que permiten la construcción de dicho pensamiento.

2.1.4. Uso de las TIC para apoyar procesos de aprendizaje en el área Matemáticas.

En relación al uso de las TIC para apoyar los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas, se considera que se han incorporado de forma progresiva y continua durante los últimos años, donde el uso de la mediación tecnológica implica transformar las prácticas pedagógicas con el apoyo del trabajo colaborativo donde los estudiantes sean partícipes directos de su formación y el docente sea guía o moderador de su proceso de aprendizaje, exigiendo estructuras más flexibles que posibiliten el conocimiento y una capacidad crítica para interpretar, modelar, analizar y tomar decisiones sobre la información.

En este sentido, se expone que un aspecto importante en matemáticas es el lenguaje, existen investigaciones (Godino 2001, Nesher 2000, Dubal, 2001) que coinciden en plantear que es importante habituar a los estudiantes a expresar de forma oral, escrita y gráfico modelando situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente, mediante la adquisición del vocabulario específico y los términos matemáticos.

El lenguaje matemático se vive en la cotidianidad y puede ser enriquecido con los recursos TIC, particularmente con los foros virtuales, debido a que con ellos, el estudiante tiene más oportunidad de interactuar con otros, más tiempo para reflexionar pensar, analizar y buscar información adicional antes de participar en una discusión. Los foros además de fortalecer la autonomía, el dominio y manejo de las temáticas en cuestión, permiten desarrollar aprendizaje colaborativo, donde el docente actúa como mediador de forma que los estudiantes puedan

inferir, analizar, refutar, solucionar problemas, acciones básicas para el fomento del pensamiento crítico.

Nava (2009) realiza la investigación en los procesos interactivos como medio de formación de profesores de matemáticas en un ambiente virtual. Este trabajo tiene como objetivo hacer una caracterización de las interacciones que ocurren entre profesores de matemáticas en formación en un ambiente virtual cuando discuten un tema de aprendizaje de matemáticas (el caso de la parábola) e identificar algunos aspectos que pueden influir en el desarrollo de habilidades y competencias profesionales en la formación de profesores de matemáticas, cuando se utiliza un foro (virtual) como medios de comunicación.

La investigación de Nava (2009) es de tipo cualitativo, de corte etnográfico o microetnográfico. Su interés se centra en estudiar las interacciones que se dan entre los participantes y su caracterización constituye uno de los resultados importantes del estudio. El trabajo de campo realizado para desarrollar la investigación, con características de un “estudio de caso”, se llevó a cabo en un ambiente virtual educativo (microcultura) compuesto por profesores de matemáticas, un instructor/investigador, un contenido plasmado en una Web interactiva formada por un conjunto de tareas y actividades de aprendizaje de matemáticas. Desde el punto de vista del contenido matemático, se tomó como caso concreto el tema de la parábola. Las actividades propuestas se desarrollaron utilizando herramientas tecnológicas (también denominadas herramientas cognitivas), con funciones dinámicas e interactivas conocidos como applets (otros autores los identifican como mathlets). En total se trabaja con 17 docentes, todos ellos profesores de matemáticas en formación. Para la recolección de datos han utilizado un cuestionario en línea, la observación participante y la interacción encauzada para el análisis de participaciones en comunicaciones virtuales.

Los resultados de la investigación se caracterizaron por un mejor conocimiento de las herramientas y medios. Destaca las potencialidades del uso de herramientas virtuales para realizar tareas y revisar actividades de aprendizaje de un contenido de matemáticas, especialmente en el uso de la comunicación mediante el lenguaje escrito para plasmar sus ideas en el foro en forma de acciones e interacciones al identificar ventajas y limitaciones del uso de los applets para la elaboración de actividades de aprendizaje.

Finalmente esta investigación destaca que la comunicación de forma escrita obliga a estructurar mejor las ideas porque implica organización, coherencia y cohesión de lo que se escribe, se tiende a trabajar en equipo y en forma colaborativa, que es una exigencia social ante los nuevos avances de la ciencia y la técnica, cada vez que se aborda un problema complejo metacognitivo o multidisciplinar se hace necesario trabajar en equipo.

Otra investigación que apunta a la importancia del lenguaje matemático y que utiliza el foro virtual para el desarrollo de la misma, es la propuesta por Murillo y Marcos (2009), quienes realizan un estudio de un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo, presentan un modelo para analizar la eficacia de un entorno interactivo, con relación a la adquisición de determinadas competencias matemáticas por los alumnos de la ESO. En particular la competencia comunicativa, cuando la clase se organiza utilizando soportes informáticos y el trabajo colaborativo.

La metodología que utilizan en la investigación se desarrolla en el marco de una asignatura optativa “Taller de Matemáticas” para alumnos de 3º de ESO. Las clases se desarrollan en un aula de Informática, con ordenadores que tienen Cabri II y acceso a Internet. Utilizan como soporte, un entorno interactivo constituido por una red electrónica, Internet,

software de correo y de navegación de dominio público, y un foro de discusión. Para el análisis de la información correspondiente, diseñan instrumentos y definen categorías de actividades, componentes del discurso e indicadores para analizar y evaluar tanto las actividades propuestas como las producciones de los alumnos.

La estructura de las actividades diseñadas en dos fases, una presencial previa de trabajo con los alumnos, en la que se les instruye en el manejo del entorno de aprendizaje y otra virtual, en la que se incorpora la figura del profesor virtual, muestran en los primeros análisis algunos beneficios en los alumnos, que se recogen en un sistema de tres dimensiones: beneficios relativos al aprendizaje de la Geometría (AG), relativos al uso de las TIC y relativos a la capacidad de interacción y comunicación (CC).

En esta investigación se puede destacar que a lo largo del proceso, los alumnos asumen una posición activa y con autonomía creciente frente a sus aprendizajes: actuando como usuarios de las TIC, como usuarios de la comunicación y “haciendo matemáticas” que es la manera en que se entiende el aprender matemáticas.

Asimismo, sus autores mencionan que el cambio de actitud frente a la clase de Matemáticas manifestado por los alumnos fue notorio, ello se evidenció a través de diversos indicadores (asistencia a clase, puntualidad, predisposición ante el trabajo propuesto, manifestaciones orales relativas al gusto y a la comodidad en la clase, actitud participativa, comparación con la actitud de los mismos alumnos en la clase tradicional, visión del profesorado, etc.).

2.1.4.1 La Literatura matemática en los entornos virtuales.

Otro aspecto a tener presente y que está ligado al lenguaje matemático es la implementación de la literatura matemática en clase, al hacer rastreo se puede mencionar a Muñoz (2011), quien reconoce que la lectura es importante para comprender la matemática y que se requiere del desarrollo de la competencia lingüística de tal forma que se puedan presentar ciertos contenidos matemáticos en un determinado contexto y con un lenguaje comprensivo y atractivo, lo cual puede permitir mejorar el razonamiento y comprensión de la matemática.

En los cursos en línea existen espacios en los que se generan diversos tipos de interacciones, y éstos pueden ser: los foros de discusión, las listas de interés o los materiales multimedia u otro tipo de recursos que están a disposición del estudiante en el ambiente virtual de aprendizaje.

Para finalizar el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en investigación elaborada en el año 2011, plantea que “La educación a través del juego, experimentos prácticos y pensamiento crítico con nuevos métodos para enseñar matemáticas y ciencias, que elevan el rendimiento, estimulan el aprendizaje en docentes y estudiantes” (BID, 2011). Los estudiantes de educación media pueden ampliar su nivel sociocognitivo si son capaces de inferir, tomar decisiones, analizar problemas, tener capacidad de asombro, aspectos a tener presentes dentro del pensamiento crítico.

Recapitulando todo lo expuesto y a manera de síntesis se presenta la siguiente tabla con los aspectos más relevante de las investigaciones del estado de la cuestión relacionadas con el

pensamiento crítico. La tabla se construye con la finalidad de tener claridad conceptual a los lectores y posteriormente facilitar la construcción de la metodología de la presente investigación.

Tabla 2.

Semejanzas conceptuales del pensamiento crítico en el estado de la cuestión

Temática	Autores	Comentarios
La autonomía como parte fundamental del pensamiento crítico	Delors (1996) Fallas (s/f) Fedorov (2006)	Se considera que el pensamiento crítico fortalece la autonomía y el desarrollo de la libre expresión. Los tres autores coinciden en argumentar que dicho pensamiento estructura la autonomía de los seres humanos.
Pensamiento de calidad	Facione (2007)	Según el autor, el pensamiento crítico representa un pensamiento de calidad, pues permite estructurar las funciones lógicas del mismo.
El pensamiento crítico con el apoyo de herramientas conceptuales	Mejía y Orduz (2011)	Los autores argumentar que es una buena herramienta pues fortalece la capacidad conceptual.
El pensamiento crítico como eje reflexivo de las prácticas pedagógicas	Beltrán y Torres (2009) Laiton (2010) Boisvert (2004)	Se argumenta que el pensamiento crítico debe ser implementado dentro de las estrategias pedagógicas, no solamente como enunciación del currículo sino como un ejercicio fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
La importancia del lenguaje y la conversación para el desarrollo del pensamiento crítico en los foros virtuales	Yang (2007) Tagua de Pepa (2006) Sánchez (2009) Medina (2011)	Los autores consideran que el lenguaje y las interacciones con los otros por medio de este fundamentan el pensamiento crítico, pues permiten la autorregulación, el aprendizaje entre pares y la solución de

		conflictos.
El pensamiento crítico como parte del aprendizaje significativo y colaborativo	Peré Marques (2004) Crompton y Timms (2002) Brito (2004)	El pensamiento crítico debe ser considerado como un elemento significativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues fundamenta el desarrollo cognitivo y social del ser humano. Una de las estrategias para ello es el trabajo colaborativo.
Creación del conocimiento en red	Gairín y Muñoz (2006)	Según los autores, la utilización del pensamiento crítico en medios virtuales permite la creación del conocimiento, mediante el intercambio de ideas, la refutación y aprobación de las conversaciones de los demás.
Semejanzas entre las investigaciones	<p>Todas las investigaciones son realizadas en el ámbito universitario (pregrado y postgrado), consideran que el trabajo colaborativo y significativo fortalece en los participantes del foro el pensamiento crítico.</p> <p>El debate se convierte en una de las herramientas más potentes para fortalecer y fundamentar el pensamiento crítico. También reportan los foros como estrategias idóneas para el fomento del pensamiento crítico si se utilizan de manera consciente y con propósitos pedagógicos bien definidos.</p>	
Diferencias entre las investigaciones	Dentro de las diferencias que se pueden encontrar en las investigaciones está la metodología que se aplica para el reconocimiento del pensamiento crítico, pues cinco de ellas son experimentales, una realiza un análisis documental, y las otros tres realizan análisis lingüístico de los textos.	

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de la tabla anterior se puede ver la conceptualización divergente de los autores frente al pensamiento crítico, pero al tiempo se observa un elemento común, como lo es el deseo

investigativo del sujeto, frente a la necesidad de develar y confrontar el conocimiento; uniendo la motivación intelectual al encuentro con nuevos saberes, la capacidad de asombro y el nivel de comprensión. Todo lo anterior permite el desarrollo de pensamiento y la construcción de aprendizajes significativos; es decir trascender en el campo del pensamiento, en la racionalización y el análisis de los interrogantes propuestos por el agente investigador.

También es significativo el hecho de la construcción de conocimientos a través de la interacción de los sujetos en múltiples realidades, con intencionalidades comunes y en un escenario donde el diálogo permite el encuentro con diferentes ideas, y niveles de pensamiento. De este modo, el lenguaje se muestra, desde las diversas situaciones discursivas presentes en los espacios virtuales, como una estrategia de expresión y generadora de pensamiento crítico.

2.2. Marco Conceptual

En esta sesión se tendrán presentes los principales conceptos asociados con el pensamiento crítico y los procesos de interacción desde la mediación tecnológica entre docente – estudiante y estudiante-estudiante en espacios asincrónicos como los foros. Es decir la fuerza de este apartado estará en poder entender la naturaleza del pensamiento crítico y la naturaleza de la interacción mediado por TIC en su relación mutua.

2.2.1 Pensamiento Crítico (PC)

La formación crítica de los estudiantes está claramente enmarcada dentro del ámbito y objetivos de la educación formal, no sólo por el ideal de hombre y mujer planteado en la Constitución Colombiana de 1991, y las exigencias epistemológicas del saber y del conocimiento; sino también porque la ética docente lo convoca dentro de un marco tanto filosófico como pedagógico, es con esta competencia que los estudiantes encontrarán herramientas para ser sujetos activos y transformadores de la sociedad y del entorno que los rodea.

El pensamiento crítico también es entendido según Valeiras (2006) como “la capacidad de aplicar procesos lógicos rigurosamente, fomentando la actividad científica, la reflexión y la generalización, potencializando las funciones mentales” (p. 63). Estas potencialidades pueden verse facilitadas cuando se usan las TIC en diferentes actividades de corte académico, entre las cuales se encuentra la comunicación en red, la construcción de esquemas, juegos, diseños versátiles relacionados; donde el docente ayuda a estructurar los contenidos de una acción de enseñanza-aprendizaje, logrando mayor autonomía, comprensión e integración en el área del conocimiento.

En una entrevista para la revista *El educador*, Richard Paul (2008) argumenta que:

El pensamiento crítico es una necesidad universal en la educación. Es esencial en todos los niveles de grado, en todas las materias. Cuando entendemos el pensamiento crítico en un nivel profundo, nos damos cuenta de que tenemos que

enseñar contenidos a través del pensamiento, no del contenido y, luego, el pensamiento.” (p 15).

El campo de aplicación de la criticidad es a través de toda la vida, pero en la formación escolar, se enfatiza la competencia, el hábito, la participación, la excelencia para formar al ciudadano responsable y creativo que requiere en este momento nuestra sociedad.

Según Linda Elder (2003) para lograr ser un pensador crítico se debe tener presente que un sujeto:

- ✓ “Formula problemas y preguntas vitales, con claridad y precisión.
- ✓ Acumula y evalúa información relevante y usa ideas abstractas para interpretar esa información efectivamente.
- ✓ Llega a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios y estándares relevantes.
- ✓ Piensa con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento; reconoce y evalúa, según es necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas y
- ✓ Al idear soluciones a problemas complejos, se comunica efectivamente. (p.4).

Desde la postura de Scriven y Paul (1992) el pensamiento crítico es el proceso intelectualmente disciplinado que activa la habilidad de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar, y / o evaluación de la información obtenida, o generada por observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento o la comunicación, como una guía para la creencia y la acción. En su forma ejemplar, se basa en los valores intelectuales universales que trascienden las

divisiones de la materia: la claridad, la exactitud, la precisión, la coherencia, la pertinencia, la prueba de sonido, buenas razones, profundidad, amplitud, y la justicia.

Para Facione (2009):

El pensador crítico ideal es una persona que es habitualmente inquisitiva; bien informada; que confía en la razón; de mente abierta; flexible; justa cuando se trata de evaluar; honesta cuando confronta sus sesgos personales; prudente al emitir juicios; dispuesta a reconsiderar y si es necesario a retractarse; clara con respecto a los problemas o las situaciones que requieren la emisión de un juicio; ordenada cuando se enfrenta a situaciones complejas; diligente en la búsqueda de información relevante; razonable en la selección de criterios; enfocado en preguntar, indagar, investigar; persistente en la búsqueda de resultados tan precisos como las circunstancias y el problema o la situación lo permitan. (p. 21)

Con los anteriores referentes, se puede argumentar que educar en el PC significa trabajar en pos de este ideal buscando una sociedad racional y democrática.

Ahora bien, con las TIC se está modificando el modo de actuar y vivir en sociedad; pues ofrecen una gama de actividades tendientes a desarrollar la capacidad analítica y crítica del sujeto. Dentro de todas las herramientas que se pueden implementar a través de Internet, se encuentran los foros virtuales, objeto de estudio en esta investigación, debido a que se puede mostrar a través de los comentarios divergentes y convergentes, los argumentos, cuestionamientos y puntos de vista, que usen la literatura matemática como excusa para potenciar el pensamiento crítico de los estudiantes de grado once de la IEJMRP.

2.2.2 Las interacciones a través de mediación tecnológica.

La interacción a través de las TIC es una acción mediada entre los sujetos participantes de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la mediación articula los objetos de conocimiento y los aprendices, quienes internalizan el saber para luego aplicarlo en diversos contextos. Cuando las TIC son mediadoras se pueden fortalecer las competencias interactivas, al usar herramientas que promuevan en intercambio de puntos de vista que motiven el aprendizaje de los participantes los cuales pueden generar cambios en los procesos cognitivos. (Santos y Stipcich. 2009. p 4).

Estos cambios a nivel cognitivos tienen que ver con los procesos en el manejo de la información, es decir “son un tipo de instrumentos de mediación que afectan de una manera concreta los procesos internos de los sujetos que interactúan con o a través de ellos” (Suárez, 2005.p. 3)

En el ámbito educativo, y desde la reflexión de los sujetos implicados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las TIC materializan la cooperación entre pares y entre docente - estudiante a través de la acción mediada donde se generan diferentes diálogos y acuerdos apoyados en el procesos comunicativo. “El proceso de comunicación interactiva, se da a través del sujeto que aprende, opera gracias a la mediación” (Giraldo, 2006, p.9)

El proceso comunicativo es un elemento clave en la configuración de un ambiente educativo en donde profesores y estudiantes pueden estar en cualquier lugar, es decir, sin limitaciones espacio temporales; donde “la comunicación se establece en torno a una trama de relaciones: los procesos de interacción, las mediaciones y el contexto en el que se desenvuelven los problemas, los saberes y los sujetos” (Giraldo, 2006. p.9)

En la actualidad la interacción ha sido reinterpretada para los ambientes virtuales por autores como Garrison y Anderson (2005) quienes retoman los postulados de Jhon Dewey y sostienen que “la interacción es el componente que define el proceso educativo y tiene lugar cuando los estudiantes transforman la formación inerte que se les trasmite, en conocimiento con valor y aplicaciones personales” (p. 65).

Otros autores plantean que “una interacción es, además, una sucesión de acontecimientos, una acción que afecta, transforma o mantiene las relaciones comunicativas entre los interlocutores; con esto, se crean nexos socio afectivos mediante el uso estratégico de la cortesía y la tolerancia” (Sanchez y Upegui, 2009, p.5).

En entornos virtuales de aprendizaje la interacción es una apuesta clave porque potencia la comunicación sincrónica y asincrónica donde a través de la medición tecnológica se puede generar espacios de reflexión y discusión permanente de situaciones en el contexto de los estudiantes.

De ahí la importancia de abordar el análisis del contenido de los mensajes, las argumentaciones y las estrategias discursivas utilizadas por los participantes en los foros para apoyar la construcción del conocimiento (García., Márquez., Bustos, Miranda y Espíndola, S., 2008, p. 5). Otros autores consideran que “la interacción es un componente que define el proceso educativo y es esencial para el aprendizaje significativo”. (Garrison y Anderson 2005 p.18)

Caso significativo puede ser demostrado en el foro realizado con los alumnos del grado 11-3 de la institución educativa objeto de estudio, contexto en el cual se logran un trabajo integrado, donde cada estudiante compromete e integra sus saberes a la experiencia del educador y sus compañeros de proceso. Dentro dicha experiencia es bastante significativo el encuentro

entre las múltiples experiencias, que permiten generar juicios razonables, trascender en una relación comunicativa asertiva, evaluar y valorar los logros alcanzados.

2.2.3. Tipos de Interacción.

Para autores como Silva (s/f) existen básicamente dos tipos de interacción relacionadas con el aprendizaje, primero la interacción individual del estudiantes con el material y la segunda una interacción de carácter social, un estudiante interactuando con otro sobre un contenido (como se citó en Berge y Collins, 1995). Para Moore (s/f) por su parte existen tres tipos de interacción: interacción entre material y estudiante, donde el estudiante obtiene información intelectual del material de estudio; interacción entre el estudiante y el docente, el cual es fundamente para generar motivación y diálogos permanente para profundizar en conceptos o avanzar en el conocimiento y por último la interacción entre los estudiantes, los cuales permiten intercambiar ideas, diálogos, puntos de encuentro y desacuerdo de forma estructurada o no estructurada.

Para Garrison y Anderson (2005) cuando se propician espacios de formación virtual, estos deben ser diseñados, observados y trabajados bajo una comunidad de indagación, donde la interactividad es importante para obtener significado a lo que se aprende. Existen tres ejes: Contenidos, estudiante y docente Figura 1.



Figura 1.

Modelo de interacción de Garrison y Anderson, 2005, p. 68

Los tres aspectos señalados por los autores se relacionan bidireccionalmente donde es necesaria la interacción del docente con los contenidos y este a su vez con los estudiantes guiando hacia la obtención del aprendizaje significativo y con sentido. También, se pueden dar interacciones entre docentes de forma tal que puedan construir material para sus cursos.

2.2.4 La interacción y su relación con los foros virtuales

Las tecnologías de la información y la comunicación TIC deben dejar de ser unas herramientas o artefactos que desplazan el tablero y el marcador, para trascender y brindar interacción entre los sujetos; convirtiéndose en ayudas de la actividad del docente y de los estudiantes, que permita una comunicación dialógica entre los saberes y los agentes involucrados en dicho saber.

Los foros virtuales, como ya lo ha argumentado varias de las investigaciones aquí reportadas en el estado de la cuestión, son espacios de discusión que permiten la socialización en cualquier momento, sin tener presente una hora concreta de reunión, los cuales pueden ser contestados en cualquier momento debido a que su carácter es asincrónico. En este sentido, ellos se definen como centros de discusión sobre temas en particular que concentra opiniones de varias personas de manera asincrónica.

Es muy útil para encontrar soluciones a problemas, porque permite que varias personas den su opinión sobre un tema especial, ayudando a dar respuesta a la pregunta inicialmente planteada, intercambiar experiencias, reflexiones y análisis que facilitan el contraste de opiniones y aportes de referentes conceptuales y metodológicos, y buscan establecer conclusiones de acuerdo a la situación planteada.

Gros y Adrián (2004) de la Universidad Autónoma de Barcelona manifiestan que “cualquier proceso implica un cambio en la metodología tradicional de enseñanza”. Es decir, el aprendizaje se concibe como el resultado de una construcción activa y social del conocimiento compartido con sus pares, dándose las actividades de aprendizaje; las cuales requieren de permanentes interacciones, donde cada estudiante va construyendo su participación y el docente deja de ser el centro de la actividad para convertirse en un participante más del grupo con funciones de orientación, moderación y liderazgo intelectual.

Al respecto Johanssen (2000) precisa que el foro virtual no es una pizarra clásica o simplemente un método de comunicación asincrónica, sino que es una herramienta tecnológica apropiada para la creaciones de ambientes que estimule el aprendizaje y el pensamiento crítico a través de las discusiones que se generan en su interior.

Los foros virtuales se convierten en una herramienta que trasciende la mirada tradicional de la educación, promueven la autonomía, la responsabilidad y la interacción en otro medio distinto del físico. En palabras de Tagua (2006) “los foros virtuales se conocen como listas de discusión, grupos de noticias y conferencias o seminarios virtuales, donde los participantes de un foro se reúnen de acuerdo a un tema, actividad o proyecto común, generándose discusiones valiosas para todos” (p. 41).

En este mismo sentido, Álvarez (2007) plantea los foros como las relaciones de interacción social, los cuales son lugares de encuentro de sujetos con experiencias distintas, principio fundamental del concepto de Zona del Desarrollo Próximo.

Pueden ser parte del diseño de un ambiente de aprendizaje y en él se pueden dar, mediante la interacción de procesos intersubjetivos en donde se intercambian significados producto de las distintas formas de interpretar la cultura. Es a partir de este intercambio conversacional que se puede producir un cambio mental, con actividades mediadas socialmente y es lo que se corresponde con la teoría sociocultural de Vygostki.

Por lo tanto, para que los foros sean espacios de interacción y construcción social del conocimiento el docente debe promover el aprendizaje colaborativo en el que los participantes aportan lo que saben, sus experiencias y referencias previas para que en proceso de negociación y mutualidad se construya nuevo conocimiento, el aprendizaje colaborativo requiere que cada participante asuma responsabilidad en el aprendizaje social, en tanto se aprende en red, cada estudiante y el moderador son un nodo de la actividad y cada nodo dependen el nivel de interacción y por ende la calidad del saber que se construye.

Algunos estudios de Domínguez y Alonso (2004), plantean que el foro virtual puede desempeñar el rol central como modelo de enseñanza y aprendizaje orientado al desarrollo del pensamiento crítico. Otras fuentes muestran que los foros virtuales pueden tener distintos enfoques y el valor educativo de ellos varía dependiendo de la forma de diálogo que prevalece.

De acuerdo con este criterio se presenta las siguientes categorías de foros:

- Foros de diálogos sociales, los cuales se caracterizan por la informalidad y la necesidad de compartir asuntos gratificantes para el autor. Ejemplos de ello son, la noticia de haber ganado una beca, la clasificación a la final de su equipo favorito.
- Foros de diálogos argumentativos, que nacen desde las lógicas individuales y se caracterizan por la defensa de puntos de vista personales, no necesariamente confrontados con los de los demás.
- Foros de diálogos pragmáticos, en los cuales se pone en juego el conocimiento de todos para construir desde distintas miradas y significados de un mismo hecho. Este tipo de diálogo es considerado como el discurso razonado cuyo proceso sirve a fines que están más allá del diálogo mismo. Su meta no es persuadir, sino más bien indagar y utilizar el diálogo para informar a los participantes, de manera tanto individual como colectiva, para que puedan intercambiar pensamientos, ideas y enfoques variados sobre cualquier tema. En él se consolida el conocimiento al ser identificados, discutidos y debatidos los conceptos y contenidos, y sobre la base de éstos revalorados y argumentando los nuevos (Collison, 2000; Arango, 2003; Tagua de Pepa, 2006).

Arango (2003) define, los foros virtuales de carácter académico como los que:

Propician mecanismos de participación a través de discusiones que si bien se valen de los argumentos y reflexiones planteadas por los participantes, deben conducir hacia un diálogo pragmático donde la intención última no es persuadir al interlocutor, sino más bien indagar y utilizar el diálogo para el intercambio de pensamientos, ideas y enfoques variados sobre el tema que se esté discutiendo. En los foros académicos deben quedar expresadas las elaboraciones que conducen al conocimiento. Estos foros deben admitir y promover la expresión de inquietudes que permitan identificar y proponer categorías para la discusión, valorando o acreditando diferentes propuestas, con el fin de fortalecer y fomentar la capacidad argumentativa y reflexiva de los participantes. (p. 6).

En esta investigación se desarrollan particularmente los foros virtuales académicos, en tanto Arango (2003) afirma que estos centran su interés en los argumentos y reflexiones planteadas por los participantes conduciendo a un diálogo que indaga e intercambia ideas y enfoques sobre el tema que se discute. Igualmente, esta investigación va en la línea de los foros definidos con fines dialógicos de carácter pragmático definidos por Collison, (2000); Arango, (2003); Tagua de Pepa, (2006) y reseñados en párrafos anteriores.

Por lo tanto es fundamental concluir, en las diferentes apreciaciones dadas sobre los foros virtuales y su intencionalidad en el mundo académico, permiten ver dicha estrategia pedagógica, como una herramienta innovadora, articuladora de significados y experiencias entre los agentes involucrados. En el ámbito de la educación media y en el caso concreto de esta investigación los foros objeto de estudio fueron creados con el fin de permitir aprendizajes interactivos, centrados en las posibilidades encontradas en la ciencia y la tecnología al servicio de lo humano, como también en el ámbito de las comunicaciones donde cada participante aporta a partir de sus

experiencias y conocimientos; por lo cual, en todo momento se parte de saberes previos, de una orientación dada sobre las temáticas y se tienen clara la preguntas a desarrollar.

Por otro lado, se debe considerar algunas limitaciones de los foros, entre ellas se destaca la idea central, expresada por Arango (2003) que apunta a lo siguiente: “Un foro por sí solo no constituye un ambiente virtual propicio y suficiente para el aprendizaje” (p.6). Está claro que “el hábito no hace al monje” y una herramienta tecnológica, por sí sola no aportará nada para el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante, si no está aplicada en el contexto de un modelo pedagógico que define las reglas del juego.

2.2.5. Cómo se han analizado las interacciones virtuales: algunas propuestas para el estudio del pensamiento crítico.

La importancia de las interacciones para la construcción social de conocimiento ha sido preponderante tanto en ambientes mediados por TIC como en ambientes tradicionales de presencialidad física. Sin embargo, el uso de las TIC ha permitido focalizar dichos estudios dadas las enormes posibilidades de registro que permite y las formas inéditas de interacción que hoy posibilita.

Para realizar análisis de las discusiones online en pro del aprendizaje no basta con partir de cero, sino que es importante considerar lo que es distinto en términos de aprendizaje en estos entornos. Por lo tanto a continuación se planteara algunos modelos buscando exponer la

propuesta pedagógica que cada autor propone frente al pensamiento crítico y la interacción mediada por TIC.

2.2.5.1. Modelo de Gunawardena.

Modelo de Gunawardena (1997) propone mejorar el modelo de Henri (1992) buscando encontrar un sistema de análisis de las interacciones y el contenido de los mensajes desde la perspectiva de la negociación de los significados y la construcción del conocimiento en entornos colaborativos mediados. En la tabla 4 se presenta la propuesta, la cual consta de cinco etapas los cuales hacen parte del constructivismo social buscando negociar significados, llegando a una comprensión de éstos por medio de la discusión y la construcción de conocimiento.

Tabla 3.

Modelo de Categorización de Gunawardena y colaboradores (Gunawardena, 1997)

Conceptos	Definiciones
Compartir/comparar información	a) Contribución como observación o opinión b) Contribución como acuerdo entre uno o más participantes c) Corroborar ejemplos proporcionados por uno o más participantes d) Preguntar y responder cuestiones para clarificar detalles de las contribuciones e) Definir, describir o identificación de un problema

El descubrimiento y exploración de la disonancia o inconsistencias entre ideas, conceptos o enunciados

- a) Identificar áreas de desacuerdo
- b) Preguntar y responder preguntas para clarificar la fuente y la extensión del desacuerdo
- c) Utilizar la posición de los participantes y avanzar en la argumentación o consideraciones que apoyen las opiniones mediante ilustraciones, referencias documentales, etc.

Negociación del conocimiento/ co-construcción del conocimiento

- a) Negociación o clarificación del significado de los términos
- b) Negociación del peso relativo asignado a los diferentes argumentos
- c) Identificación de las áreas de acuerdo y desacuerdo entre los conceptos conflictivos
- d) Propuesta y negociación de nuevos enunciados incorporados en un compromiso, construcción
- e) Propuesta de integración o acomodación de metáforas o analogías

Prueba y modificación de la síntesis propuesta

- a) Prueba de la síntesis propuesta frente a los «hechos recibidos»
- b) Prueba frente a los esquemas cognitivos
- c) Prueba frente a la experiencia personal
- d) Prueba frente a la colección de datos
- e) Prueba frente al testimonio de la literatura

Acuerdo entre aportaciones y aplicación de nuevos significados construidos

- a) Resumen de los acuerdos
- b) Aplicación a un nuevo conocimiento
- c) Enunciados meta cognitivos ;lustrados por los participantes sobre su propio proceso de aprendizaje y comprensión del conocimiento

2.2.5.2. Modelo de Bullen.

Bullen (1997) desarrolló un instrumento focalizado en el pensamiento crítico. Este autor toma como referencia teórica a Dewey y considera que uno de los aspectos que deben analizarse es si los sistemas de aprendizaje asincrónicos permiten el desarrollo de un pensamiento crítico. Plantea la creación de un sistema de categorización que permita analizar el desarrollo del pensamiento crítico a través de la interacción en un espacio virtual.

El instrumento desarrollado por Bullen consiste en cuatro categorías diferentes del pensamiento crítico, que establecen unos posibles indicadores de medición. Se trata de analizar las evidencias en el uso de unas habilidades (indicadores positivos) que permitan ser contrastadas con las evidencias encontradas como indicadores negativos (pensamiento acrítico). Se ha elaborado un conjunto de indicadores positivos y negativos para determinar el grado de pensamiento crítico de los participantes tabla 6.

Tabla 4.

Modelo de categorización de Buller (Bullen, 1997)

Categorías	Indicadores Positivos	Indicadores Negativos
Pensamiento Reflexivo	Preguntas relacionadas con el problema	Preguntas no relacionados con el problema
	Análisis de los argumentos	Análisis de los argumentos inapropiados
	Clarificación de preguntas y respuestas	Preguntas irrelevantes o no apropiadas

	Definición de términos de juicio	Respuestas incorrectas o falta de clarificación
Búsqueda de evidencias	Juzgar la credibilidad de las fuentes	Incapacidad de juzgar la credibilidad de las fuentes
	Realizar observaciones	Falta de observaciones
Búsqueda de inferencias (Razonamiento)	Uso apropiado de estrategias	Falta de estrategias y tácticas.

2.2.5.3 *El modelo Garrison y Anderson.*

Este modelo hace parte de un grupo de investigadores canadienses, basado en los trabajos de Henri (1992) y en diversos estudios realizados (Anderson Rouke, Garrison y Archer, 2001); estos investigadores han desarrollado un modelo de análisis de las interacciones y los procesos de aprendizaje en línea. Garrison y Anderson (2005) sintetizan y difunden esta propuesta como una herramienta y marco básico de investigación para favorecer la reflexión, el discurso crítico y la formación de alto nivel en la educación superior.

Estos autores consideran que la comunidad es crucial para mantener la investigación crítica personal y la construcción del significado. En una comunidad centrada en la indagación y con sentido de cooperación, son cruciales considerar tres elementos (Figura 3) en un proceso de aprendizaje virtual y que son fundamentales para lograr aprendizaje significativo: social, cognitiva y docente.

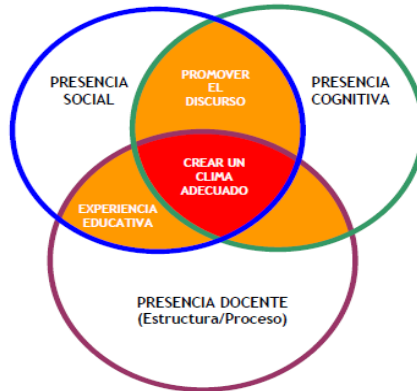


Figura 2

Comunidad de Investigación (Garrison y Anderson, 2005, p. 49)

El sistema que proponen se constituye en tres dimensiones básicas: la presencia cognitiva, la presencia social y la presencia docente.

La presencia cognitiva hace referencia al punto hasta el cual los estudiantes son capaces de construir y confirmar significados a través de un discurso sostenido en una comunidad de indagación crítica. La presencia cognitiva es una condición del pensamiento y el aprendizaje de alto nivel. En esta dimensión se construyen fases o etapas: hechos desencadenantes, exploración, integración, resolución. Los autores concluyen que esta dimensión permite apreciar a fondo los aspectos cognitivos de la experiencia del e-learning y es un medio para evaluar la naturaleza cualitativa de ese discurso. A la vez evaluar la naturaleza del discurso puede ayudar a profundizar y descubrir qué intervenciones pueden ser más apropiadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Presencia social, por su parte es la capacidad de los participantes en una comunidad de indagación de proyectarse a sí mismos social y emocionalmente. Se considera la presencia social

como crucial para la cooperación y el discurso crítico. Pero aunque una presencia social fuerte aporta la base para una crítica respetuosa y constructiva, no garantiza por sí sola el funcionamiento óptimo de una comunidad de investigación. Deben darse al mismo tiempo los demás elementos: las presencias cognitiva y docente. (Garrison, 2005.p.75).

La **presencia docente** es definida como la acción de diseñar, facilitar y orientar los procesos cognitivos y sociales con el objetivo de obtener resultados educativos significativos. Esta dimensión contempla tres categorías: diseño y organización. Facilitar el discurso y enseñanza directa. En esta dimensión los autores resaltan que a pesar de la función esencial del profesor, en un comunidad de investigación todos los participantes tienen la oportunidad de contribuir a la presencia docente, por este motivo hablan de presencia docente y no presencia del docente. A medida que los participantes se desarrollan desde el punto de vista cognitivo y social, la presencia docente se vuelve más distribuida. Para cada una de esas dimensiones y categorías se distinguen indicadores que permiten identificar su presencia en el discurso desarrollado durante la interacción de los participantes.

Las categorías de la presencia cognitiva corresponden a cada una de las fases de la indagación práctica. La presencia social se estructura según las categorías afectiva, de apertura comunicativa y de cohesión del grupo. Las categorías Tabla 5 relativas a la presencia docente se han obtenido a partir de estudios.

Tabla 5.*Modelo de categorización de Garrison y Anderson (Garrison y Anderson, 2005)*

Elemento	Categoría	Indicadores
Presencia social	Afecto	Expresión de emociones
		Recurrir al humor
		Expresarse abiertamente
	Comunicación	Seguir el hilo
	Abierta	Citar los mensajes anteriores
		Referirse explícitamente a los mensajes de otros
		Hacer preguntas
		Expresar aprecio
		Expresar acuerdo
	Cohesión	Dirigirse a los participantes por sus nombres.
		Dirigirse o referirse al grupo usando pronombres inclusivos
		Elementos fáticos, saludos
Presencia cognitiva	Hecho desencadenante	Reconocer el problema
		Confusión
	Exploración	Divergencia
		Intercambio de información
		Sugerencias
		Lluvia de ideas
		Saltos intuitivos
	Integración	Convergencias
		Síntesis
		Soluciones

Presencia Docente	Resolución	Aplicar
		Comprobar
		Defender
	Diseño y organización	Fijar el programa de estudio
		Diseñar métodos
		Establecer un Calendario
		Emplear medio de forma efectiva
		Establecer pautas de conducta y cortesía en la comunicación electrónica
		Plantear observaciones en el nivel macro del contenido de los cursos.
	Facilitar el Discurso	Identificar áreas de acuerdo/desacuerdo
	Intentar alcanzar un consenso	
	Animar, reconocer o reforzar las contribuciones de los estudiantes.	
	Extraer opiniones de los participantes, promover el debate.	
	Establecer un clima de estudio	
	Evaluar la eficacia del proceso.	
Enseñanza directa	Presentar contenidos/ cuestiones	
	Centrar el debate en temas específicos	
	Resumir el debate	
	Confirmar lo que se ha entendido mediante la evaluación y el feedback explicativo	
	Diagnosticar los errores de concepto	
	Inyectar conocimiento desde diferentes fuentes, por ejemplo: libros, artículos, internet y experiencias personales.	
	Responder a las preocupaciones técnicas.	

Lo que pretende este modelo es que los participantes se sientan apoyados entre pares y el moderador (tutor) juega un rol fundamental en su relación social y cognitiva.

Los modelos expuestos anteriormente han sido creados por diversos investigadores desde sus propias necesidades. Basados en estos modelos se elaboró para esta investigación un instrumento propio que permitió hacer evidentes las categorías emergentes para relacionarlas con las categorías teóricas descritas en el mismo. El instrumento al que se hace mención está explicado de forma extensa en la metodología de la presente investigación.

Capítulo 3: Metodología

En el marco metodológico se presenta el plan de trabajo para la investigación y se describe el contexto sociodemográfico donde se desarrolla el estudio, se presenta la elección del enfoque de investigación y se define su alcance. Además se precisa el diseño metodológico que orienta el estudio y se presentan las categorías a ser analizadas en la investigación. Una vez argumentada la selección de la perspectiva metodológica, se hace una caracterización de los sujetos que participan en el estudio y de los instrumentos para la recolección de datos. Finalmente, se presenta el procedimiento que se sigue durante el estudio y la estrategia para el análisis de los datos.

3.1. Enfoque metodológico y alcance de la investigación

Como ya se ha enunciado, esta investigación tiene como objetivo caracterizar la interacción asincrónica generada en los foros virtuales puestos en escena desde la plataforma Moodle y su relación con el pensamiento crítico. Se implementa la literatura matemática como estrategia para que los estudiantes vislumbren una problemática, expresen sus opiniones y puntos de vista con argumentos, integren las ideas de los demás participantes desde sus enunciados y sus propias experiencias de vida con lo que han leído. La estrategia de la literatura matemática y los foros está moderada por la investigadora, quien a la vez funge como docente del grupo objeto de estudio.

En consonancia con lo anterior, se ha seleccionado como paradigma de investigación el Cualitativo, la información que se recogerá a partir de los datos será de orden descriptivo y ello marca el alcance de la investigación, en tanto caracterizará las interacciones generadas en los foros y se establecerán relaciones de estas con el pensamiento crítico. Igualmente es importante establecer que los análisis cualitativos de las intervenciones de los estudiantes fueron soportados con datos cuantitativos como fundamento de las interpretaciones realizadas por el investigador.

3.2 Diseño de la investigación

La estrategia central de la experiencia se basó en la generación de discusiones sobre diferentes textos de literatura matemática donde se promovieron procesos de razonamiento y análisis a partir de preguntas problematizadoras, en las cuales se fijaron diferentes indicadores que permitieron identificar la criticidad de un estudiantes, esto de acuerdo a la revisión de literatura sistematiza y el contexto. A partir de lo anterior, se caracterizaron las interacciones en medios asincrónicos, generadas a partir del lenguaje matemático, encaminadas a favorecer el desarrollo del pensamiento crítico en el área de matemáticas, con estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del municipio de Copacabana.

La estrategia pedagógica que subyace a esta investigación utilizó fuentes secundarias, principalmente textos orientados a valorar el mundo de las matemáticas, desde diversos autores; dicho ejercicio fue realizado con el seguimiento y bajo la dirección del docente de matemáticas, el cual construyó preguntas orientadoras, desde los conocimientos previos.

Para esta investigación se tomó el registro de los textos de los foros y se hizo un análisis textual de intervenciones de acuerdo con categorías previas y emergentes sobre pensamiento crítico. Como técnica para la recolección de datos se privilegia la observación, a partir de las cuales se hace un análisis de conversaciones, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

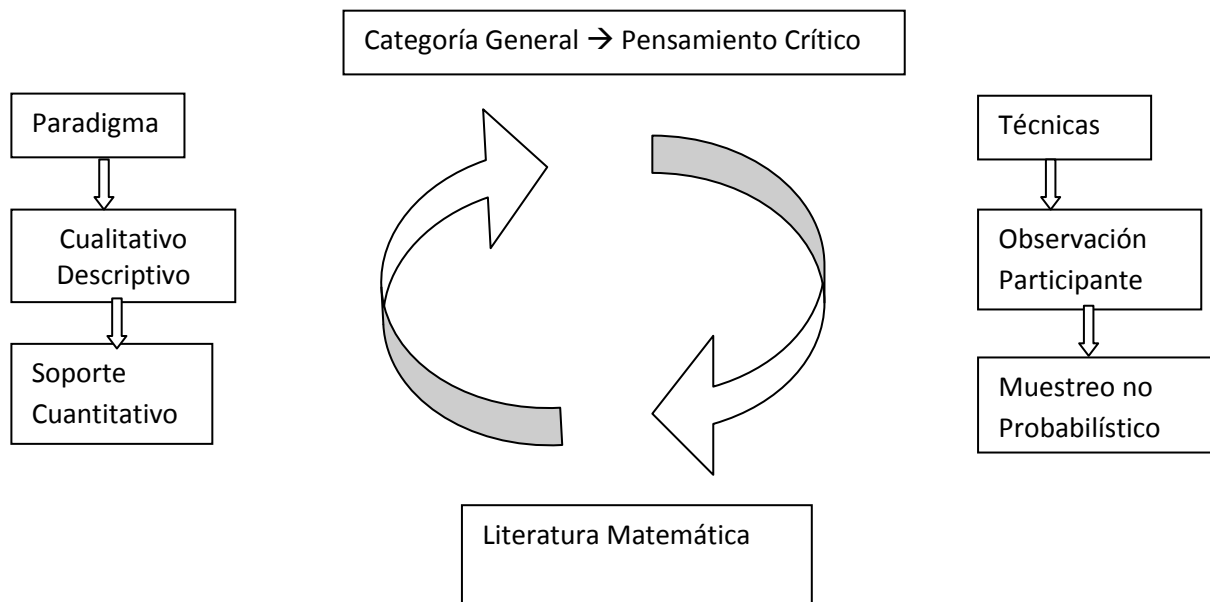


Gráfico 1.

Diseño metodológico de la Investigación

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1 Técnicas e instrumentos

Se eligió la observación participante como principal fuente de información donde el investigador (a la vez docente del curso) se integró y configuró la actividad discursiva por un período académico, el cual corresponde a 10 semanas calendario.

De igual forma, la observación participante resultó idónea porque permitió obtener información de la población estudiada. De este modo, se hizo un acercamiento contextualizado con los estudiantes, situación que redundó en la obtención de informaciones relevantes con miras de lograr el objetivo planteado en la investigación.

A la par se profundizaron y explicaron algunas de las principales categorías del concepto de pensamiento crítico, las cuales sirvieron de fundamento para la observación de dicho proceso en los foros. Más adelante, en los hallazgos se hace mención de las mismas.

3.3 Selección de la Población y la muestra

El estudio se realizó en la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta ubicada en el Municipio de Copacabana (Antioquia, Valle de Aburrá) en la zona urbana. Esta institución fue fundada en 1955. El plantel educativo tiene naturaleza mixta es de carácter público, cuenta con 3.200 estudiantes en los niveles de pre-escolar, básica primaria, básica secundaria y media, con énfasis en ciencias matemáticas e informática. Desde su estructura

académica la construcción del Dispositivo Pedagógico Institucional (DPI), se presenta la lectura y la escritura como ejes transversales y tiene como base la enseñanza para la comprensión, el desarrollo del pensamiento crítico y las inteligencias múltiples.

Teniendo en cuenta que la investigación cualitativa trabaja sobre muestras seleccionadas intencionalmente, es decir, que el investigador elige individuos y contextos de acuerdo con los tópicos a estudiar, la población está conformada por los estudiantes de grado once de Educación Media, en el énfasis en ciencias y matemáticas. A partir de esta población caracterizada, se procede a determinar la muestra y su tamaño.

Se hizo un muestreo no probabilístico y voluntario, el cual comenzó con una convocatoria en la que se invitó a todos los estudiantes de grado 11° a participar en el estudio. De los 212 estudiantes, 57 estudiantes respondieron a la convocatoria y de estos se seleccionaron 20 estudiantes de manera intencionada, teniendo como parámetro su desempeño en el área de matemáticas, entre ellos: 3 estudiantes con desempeño alto, 12 con básico y 5 con bajo. Todo esto con la finalidad de observar la comprensión de los postulados matemáticos y la aplicación del pensamiento crítico mediante los foros virtuales.

Sus edades oscilaron entre los 16 a 18 años, de ambos géneros. El rango de edad de los estudiantes es limitado porque se pretende identificar los patrones que se repitan en las intervenciones, pero sin que exista riesgo de que las diferencias de edad puedan incidir en los resultados.

Además la selección de la muestra ha considerado adicionalmente dos factores: uno de ellos es la capacidad operativa de recolección y análisis, en tanto resulta complejo manejar la gran cantidad de información que se va generando en cada uno de los diálogos propuestos por el moderador; el segundo factor es la naturaleza del fenómeno del análisis, es decir las interacciones en los foros, ya que representa un tema cuya presencia en las instituciones educativas de secundaria, es incipiente, pese a los estudios realizados y los resultados obtenidos en instituciones de educación superior, como lo demuestran investigaciones llevadas a cabo por Arango (2003), Garrison (2005), Yang (2007), Federov (2006), entre otros, como se hizo referencia en el estado de la cuestión de la presente investigación.

3.4 Rol del Investigador

En la presente investigación quien lleva a cabo el estudio, ejerce la función de docente moderadora, es la responsable de diseñar las actividades inmersas en los foros, a la vez se hace a un lado para permitir la libre expresión de las ideas de los participantes y analiza las interacciones generadas en estos espacios virtuales asincrónicos. La formación en el campo de las matemáticas de la docente investigadora permite tener una mirada más especializada sobre la literatura matemática que evidencia el pensamiento crítico de los estudiantes.

Las intervenciones realizadas se fundamentaron en la generación de algunas preguntas que fomentaron en los estudiantes su propia concepción de lo planteado y la interacción con las respuestas de sus compañeros.

3.5 Descripción y Configuración de la experiencia a analizar

La presente investigación se desarrolló en dos fases: la primera, el análisis documental, en el que se recopiló toda la información sobre el pensamiento crítico y su relación con las TIC y la literatura matemática, además se describió toda la experiencia de los foros virtuales, mencionando los textos de la literatura matemática utilizados para las actividades.

La segunda, diseño y puesta en marcha de la experiencia pedagógica, en la que se realizó un análisis de los hallazgos de los foros bajo dos perspectivas: primero enunciando las dimensiones de las categorías evidenciadas en cada uno de ellos, y segundo, realizando un análisis cuali-cuantitativo de los datos allí obtenidos.

En el proceso se buscó trabajar las categorías propuestas identificadas en la fase documental y dar cuenta de las categorías emergentes durante la experiencia investigada, develando en cada una de ellas su importancia y validez para el trabajo.

Las categorías previas fueron razonamiento, divergencia, convergencia, argumentación, comprensión, reconstrucción de la pluralidad, participación biunívoca, participación unívoca. Dentro de las mismas se dan los indicadores para observar en los jóvenes la capacidad de análisis, argumentación, cuestionamiento, toma de decisiones, aspectos tenidos en cuenta para fomentar el pensamiento crítico, como se muestra en la presente tabla.

Tabla 6. *Indicadores de observación para el análisis de los diálogos en los foros virtuales sobre literatura matemática en relación con el pensamiento crítico*

	Categoría	Definición	Indicador
Análisis del pensamiento crítico	Razonamiento	El estudiante es capaz de examinar, comprender y reconocer relaciones explícitas e implícitas, causas, consecuencia y resolver problemas y situaciones.	Ordena ideas y conceptos Enumera Responde preguntas de otros pares Relaciona Cuestiona
	Divergencia	El estudiantes es capaz de buscar alternativas diferentes para la resolución de un problema	Disenso y Debate
	Argumentación	El estudiante es capaz de enunciar la realidad a través de conceptos, descripciones, juicios y experiencias	Formulación de hipótesis y tesis Desarrollando ideas propuestas Saber previo Conceptualización
	Convergencia	El estudiantes busca coincidencias, similitudes y las relaciona entre los objetos o situaciones diferentes	Muestra acuerdos en relación a las participaciones de los pares Genera consenso Relaciona situaciones entre pares
Interacción	Comunicación Asertiva	El estudiante plantea de forma clara y concisa sus puntos de vista, respetando las posiciones de sus pares.	Continuación temática Citar
	Reconocimiento de la	El estudiante reconoce	Tolera

pluralidad

y acepta la existencia
de diferentes
posiciones o
pensamiento

Negocia
Acepta la opinión del
otro

Fuente: Elaboración Propia

Después de estas precisiones conceptuales, se argumenta que desde el año 2008 se viene implementado en la Institución la lectura de textos literarios relacionados con las matemáticas (literatura matemática), algunos de ellos son: el Teorema del Loro, El Diablo de los Números, Alicia en el País de las Matemáticas y el Hombre que Calculaba, a partir de la lectura se diseñaron algunos productos como blogs, obras de teatro y líneas del tiempo.

Desde 2011 se han implementado los foros de discusión virtual de forma que permitiera en los estudiantes hacer evidente su capacidad argumentativa a partir del intercambio de ideas y opiniones en relación a los textos leídos. Es solo a partir de 2012 que los foros de discusión se configuran en una estrategia diseñada con el fin de promover el pensamiento crítico, fundamentados en estudios previos como los realizados autores como por Arango (2003), Peré Marques (2004), Federov (2006), Gros (2004), Garrison (2005), entre otros, en los cuales se plantean tesis como la siguiente, en palabras de Federov (2006):

Los foros involucran múltiples aspectos cognitivos y socio-afectivos, como seguir el hilo a los diálogos, pensar y entender las intervenciones, descubrir gemas ocultas, confeccionar mensajes para impulsar el diálogo hacia adelante valorar la expresión de los demás, respetando la autonomía de los participantes y salir de lo

evidente para explorar diferentes alternativas, entre otras muchas posibilidades. (p. 4).

La participación en los foros era opcional, para ello la moderadora invitaba a los estudiantes a registrarse y a elaborar las actividades propuestas en ellos, la no participación no acarreaba una sanción.

A continuación se describen las actividades llevadas a cabo para la configuración de la experiencia, la recolección de la información y su análisis.

Los parámetros para la elección de los textos de cada una de las experiencias fueron los siguientes:

- a. Textos de género literario
- b. Texto cuyas tramas giren alrededor de uno varios contenidos matemáticos
- c. Textos susceptibles de transversalizar con otras temáticas de la vida cotidiana
- d. Textos a partir de los cuales es posible generar debate, polémica.
- e. Textos con lenguaje accesible a los adolescentes
- f. Textos que se encuentran libres en la WEB

Los textos seleccionados se mencionan en los siguientes apartados.

3.5.1 Experiencia 1: Planilandia.

Planilandia es una obra del inglés Edwin A. Abbott (1838-1926), publicada por primera vez en 1884 y considerada como parte de la literatura científica fantástica a lo largo de un siglo. Es una narración de un mundo bidimensional, en la cual se exponen conceptos geométricos y una sátira mordaz del mundo jerárquico de la Inglaterra victoriana, en él se incorporan elementos de geometría, pero en su interior realmente lo que plantea es un asunto eminentemente social, que recoge la división social del trabajo y las clases sociales.

El propósito de la experiencia 1 con Planilandia: fue, en un primero momento, establecer comparaciones entre las divisiones de clase en la sociedad descrita en el texto y la sociedad colombiana actual (foro 1), desde la siguiente pregunta:

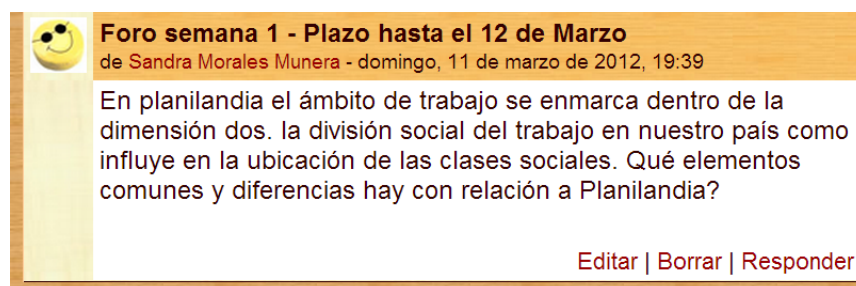


Figura 3.

Primera pregunta problematizadora

En el foro 2, se continua con la actividad de Planilandia, mediante la pregunta realizada por el docente sobre ¿Con qué personajes de la historia te identificas y porque? , ¿Qué se puede rescatar de dichos personajes y como los aplicarías en su vida cotidiana?

En este foro se realiza una comparación de las vivencias y valores de cada estudiante con las descripciones que aparece de los personajes en planilandia.

3.5.2 Experiencia 2: “Miles de Millones” de Carl Sagan.

Miles de millones es el último libro escrito por Carl Sagan, astrónomo estadounidense en 1996, contiene 19 capítulos, en los cuales el autor expone temas como el calentamiento global, la vida extraterrestre, la moralidad, el aborto y la explosión demográfica. La Propuesta con esta obra en el foro 3 se dio desde la formulación de una pregunta problematizadora en relación con uno de los postulados del autor, que plantea: conocer algo de forma meramente cualitativa es conocerlo de manera vaga. Dicha pregunta, es contraargumentada con el conocimiento cuantitativo que permite conocer a profundidad, posibilitando entender y cambiar el mundo. ¿Cuál es tu posición frente a ésta afirmación? Justifica tu respuesta (Figura 4).

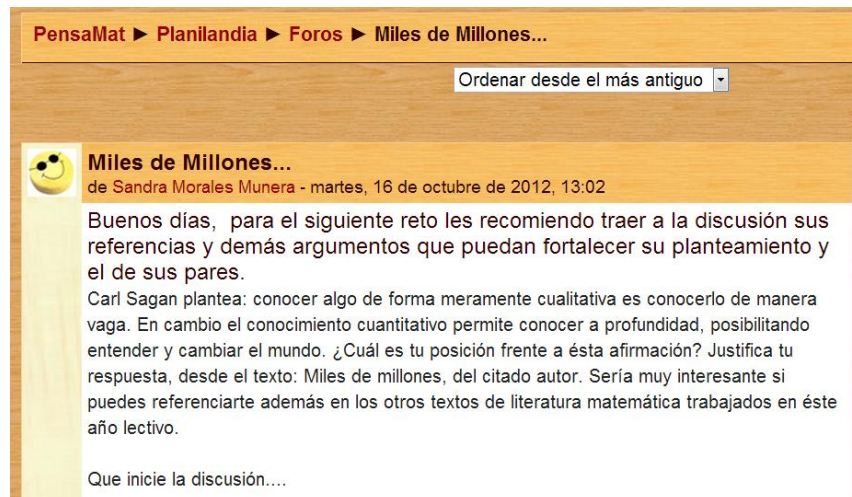


Figura 4.

Pregunta problematizadora que inicia foro 3

En el texto “Miles de Millones” de Carl Sagan se aborda pensamientos y estudios sobre temas diversos, donde se incluye la matemáticas, la astronomía, las relaciones sociales, el medio ambiente entre otros; es un texto que en cada capítulo trata una problemática diferente; es rico en información, y contenido; brinda la posibilidad de nuevos aprendizajes. La idea central de este foro fue establecer una comparación sobre las variables cualitativas y cuantitativas, y su aplicación en el medio social.

3.5.3 Experiencia 3: Cuento de Allan Poe “Un descenso al Maelström”.

Un descenso al Maelström es un cuento corto publicado en 1842 por el escritor estadounidense Edgar Allan Poe, fue inspirado en el fenómeno *Maelström*, que es un remolino que se produce en las costas de Noruega, formado por la conjunción de fuertes corrientes que atraviesan el estrecho de Moskenstraumen.

El propósito del foro 4, que se realizó con el texto de Allan Poe, fue rastrear los elementos matemáticos del cuento propuesto, como se indica en la siguiente Figura:

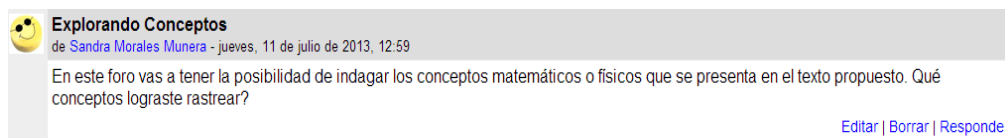


Figura 5.

Pregunta problematizadora foro 4

El cuento “*Un descenso al Maelström*” permite que los estudiantes identifiquen desde la trama y lo que sucede elementos del lenguaje matemático. Es significativo que a través de un hombre quien se manifiesta como anciano, se presenta elementos cercanos al raciocinio, en el cuento integra valores de la vida con el mundo de las matemáticas y la física. En él se refleja la emoción una cualidad humana frente al raciocinio un fundamento matemático; es la integración entre la emoción y la aplicación de dicho razonamiento a través de una experiencia de riesgo con la vida de un hombre y sus hermanos.

El texto de Allan Poe es una historia fantástica donde el narrador cuenta como en solo un día se altera el tiempo y el físico de un ser humano, que describe a otros lo que logra observar en ese gigante remolino que lo absorbe, tiene el recuerdo de principios físicos que logra reconocer en los objetos que ve descender y que él aplica para salvar su vida.

Finalmente se puede argumentar que las tres experiencias antes mencionadas fueron desarrolladas de manera dialógica mediante cuatro foros, en los cuales los estudiantes desde el pensamiento crítico y la interacción con sus compañeros y docentes, dan cuenta de la literatura matemática y la aplicación de la misma en la vida cotidiana y académica de cada uno.

4. Resultados y análisis

Como se plantea en el capítulo del diseño metodológico los datos fueron analizados desde el enfoque cualitativo y con la ayuda de algunos datos cuantitativos, se realizó un análisis de las interacciones generadas en los foros con el fin de describirlas y poder caracterizarlas de acuerdo a las categorías establecidas y emergentes para potencializar pensamiento crítico que usa la literatura matemática.

Igualmente, es importante recordar que, como ya se explicó, fueron tres textos los seleccionados para estructurar la experiencia y cuatro los foros analizados. A continuación se realiza una descripción de las participaciones de los estudiantes en los foros:

Tabla 7.

Conteo y Frecuencia de las intervenciones en los foros

Foro	Cantidad de Participantes	Cantidad de mensajes	Intervención de los estudiantes	Intervención docente	Asuntos Generales de los Foros
Foro 1	20	80	75	5	El Texto abordado en este foro fue Planilandia, tuvo una duración de dos semanas, que correspondió a la intervención de la semana uno (marzo 6 al 19 de 2012). Se inició con la pregunta problematizadora del docente, que abre la participación de los estudiantes.
Foro 2	20	31	29	2	Se realizó nuevamente con el texto Planilandia, durante la semana dos (Marzo 19 al abril 8 de 2012) y tuvo como objetivo que los estudiantes centraran su atención

					en las similitudes de los personajes de la historia y sus vidas.
Foro 3	20	23	20	3	Se realizó con el texto Miles de Millones de Carl Sagan, se desarrollo en la semana 4 (Octubre 15 al 21 de 2012) mediante la postura dada por los estudiantes sobre la teoría del autor
Foro 4	20	31	24	7	Se ejecutó con el texto Un descenso al Maelström durante la semana 3 (Junio 7 al 14 de 2013), tuvo por objetivo la descripción de los elementos matemáticos presentes en el cuento.

Fuente: Elaboración Propia

Es necesario reconocer en dichas experiencias la imprescindible importancia que posee el dominio del lenguaje con relación a la comprensión en el mundo de la matemática y más concretamente en lo referido a la comprensión y resolución de situaciones problema. Los estudiantes, con lo variacional del lenguaje matemático, explican, analizan y trasciende dicho lenguaje para expresar las emociones, sentimientos y realidades sociales en las que viven, que emergen de las analogías de las obras leídas y discutidas en los distintos foros.

Por ejemplo el 10% puede representar índice de pobreza, nivel de participación ciudadana, índice de desempleo, aquí la significación del número adquiere un nuevo sentido dentro del contexto. Ello indica que las matemáticas nos permiten cuantificar sucesos, para llegar a su cualificación dentro del contexto social e implica, la verbalización de problemas o de

otras estrategias matemáticas para enriquecer la capacidad comunicativa de los diversos saberes en el ámbito de la interacción de los mismos.

En el ejercicio elaborado con los estudiantes se logra ver evidencias de la comprensión de expresiones y términos del desarrollo del lenguaje matemático, por ejemplo en el foro 4 la estudiante 3 identifica del cuento algunos elementos de la geometría como: “*cilindro, paralelo, curvas, esferas, latitud, ángulos, estos términos son los más relevantes en el cuento*”. En el foro 1 también se identifica elementos geométricos como lo enuncia el estudiante 5 “*A grosso modo para mi planilandia es un reflejo no solo de la sociedad de nuestro país donde los personajes son figuras geométricas...*” Lo cual puede ser un indicador del enriquecimiento de su lenguaje habitual, además también se puede configurar en un aporte en el desarrollo comunicativo para otros saberes y una contribución para la comunicación asertiva que permite el encuentro entre pares, el respeto a la diferencia.

Así mismo es fundamental resaltar, los niños cuando entran al mundo de la escuela, muestran diferencias en sus destrezas lingüísticas, y no solo en el mundo del lenguaje oral, sino también en la adquisición de un bagaje en la relación con el signo y el símbolo en el encuentro con las matemáticas, lenguaje simbólico. Ello exige la construcción de espacios de transversalidad entre los saberes que faciliten los procesos de aprendizaje al interior de los distintos saberes.

4.1 La realidad social, reflejo de las realidades matemáticas

Puede hablarse entonces de uno de los primeros estadios del pensamiento crítico en los estudiantes; elementos que los llevan a elaborar conceptos, a plantear hipótesis y a construir argumentos traídos desde la literatura matemática pero lo que en realidad plantean es una problemática social que ellos logran descubrir y darle sentido, como se expresó antes, a través de estos diálogos se construye conocimiento.

Ejemplo de ello es la intervención del Estudiante 2, cuando expresa⁵: “[...] *A grosso modo para mi planilandia es un reflejo no solo de la sociedad de nuestro país, sino de la sociedad de todo América latina, que sucumbe bajo la vos de las personas con un rango social más alto*” (Foro 1)

Estudiantes 6 *“Tal vez porque las dimensiones en las que vemos las figuras son diferentes y al cambiar el plano cambia la perspectiva de la figura. En nuestra sociedad pasa igual, cada día suceden acontecimientos que hacen que nuestra visión de la vida se transforme”* (Foro 2)

Ahora bien, el ejercicio de abordar la idea central del texto, lleva a los estudiantes a la argumentación, y para lograrlo requiere hacer disecciones en los elementos que detecta; las clases sociales, dominación, rebeliones, el ejercicio del poder y las estrategias que utilizan las poblaciones para contrarrestar las acciones de los poderosos, de ahí, la ejemplificación o identificación con América Latina.

⁵ Todos los textos citados de los estudiantes se transcriben literalmente de sus intervenciones en los foros, por tanto, algunos pueden tener errores ortográficos

Al respecto, el *estudiante 8* complementa “[...] *me parece que en Colombia y en todo el mundo estamos viviendo una situación similar a la de planilandia, la diferencia de clases sociales, el irrespeto los unos por los otros [...]*”

Ahora bien, dichas realidades sociales, se presentan en el mundo como una esfera de la realidad del siglo XXI, elemento cíclico de las matemáticas, ya que no solamente se percibe la pobreza, la dominación y la lucha de clases en Colombia, sino que son hechos mundiales que deben ser analizados y son determinados de manera numérica mediante porcentajes.

Con las intervenciones anteriores, se puede precisar que el fortalecimiento del pensamiento crítico desde la literatura matemática, no solamente está en función de propiciar argumentos en este campo del saber sino que contextualiza las realidades sociales de ellos mismos, mediante ejercicios de analogías.

En este mismo sentido, el *Estudiante 10* plantea “[...] *El descenso al maelstrom tiene una gran relación con la matemática y la física ya que en toda la lectura nos hablan de los movimientos de los objetos en el agua y sus unidades de medida yardas y las millas [...]* ”.(Foro 4)

En la siguiente figura, se precisa, la frecuencia de la categoría argumentación en los foros realizados, con relación al aspecto anterior, los estudiantes construyen sus propios argumentos teniendo presente las realidades sociales, desde la apropiación de las mismas.

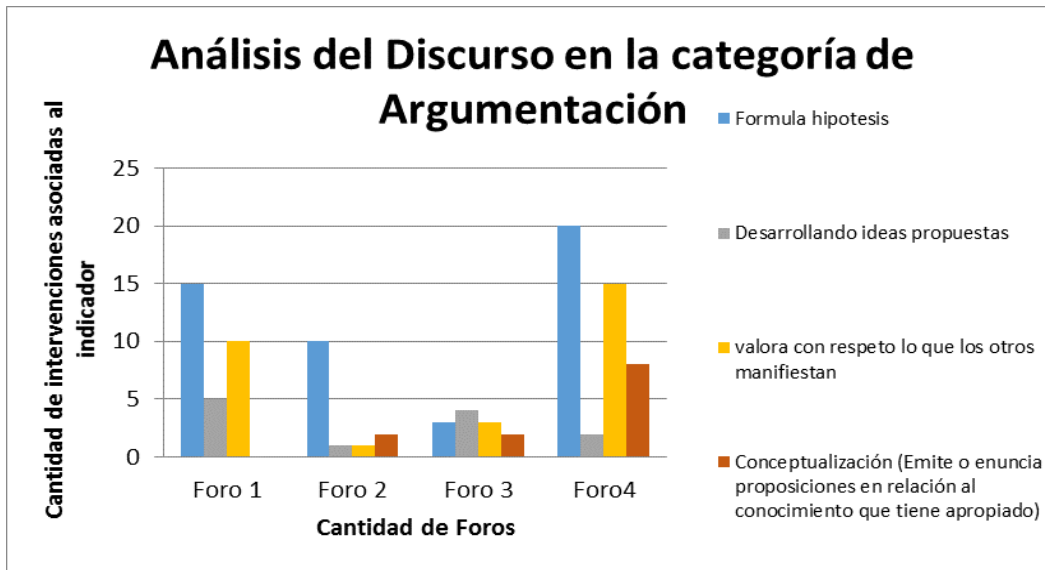


Gráfico 2. Análisis Categoría Argumentación

Fuente: Elaboración Propia

En la categoría argumentación los estudiantes son capaces de enunciar posturas frente a las de sus pares, plantean sus propias hipótesis, están atentos y valoran con respeto lo que los otros manifiestan, es allí donde se puede dar la posibilidad de construir ideas, hipótesis y conceptos a partir de la interacción entre pares, esta forma de expresión de los estudiantes permite efectivamente mantener el hilo de la conversación, enriquecer las intervenciones de los compañeros, clarificar los conceptos abordados en los textos de literatura matemática, permite que las interacciones sean dinámicas, es decir, en doble sentido, hay participación biunívoca.

Esta subcategoría presenta un comportamiento diferente en cada uno de los foros analizados, debido a la estructuración de cada uno, el primer foro se estructura sobre la pregunta referida a las clases sociales, el foro dos inicia de forma abierta sin una pregunta orientadora, se

plantea en relación a las comprensiones que tienen los estudiantes del texto leído, una estructura más libre permite que los estudiantes pregunten y se respondan los cuestionamientos de sus pares.

Ejemplo de ello, en la intervención del *estudiante 18* cuando argumenta *Evidentemente como muchos de mis compañeros y participantes del foro expresaron, hay conceptos matemáticos y físicos que resaltar en el texto “Un descenso al Maelstrom” de Edgar Allan Poe, y de hecho muchos ya los han definido en diversos comentarios [...] (Foro 4).*

En el tercer diálogo la subcategoría desaparece porque el moderador formula una pregunta en relación a una afirmación del autor del texto, lo que limita las participaciones de los estudiantes, más que establecer conversaciones, los estudiantes emiten opiniones, preguntas, hipótesis en relación a la afirmación del autor. En el cuarto foro se pretende que el estudiante haga consiente el lenguaje matemático presente en el texto leído, lo que limitó la formulación preguntas y su posterior respuesta de sus pares, como se evidenció en la cita anterior.

Por ejemplo lo que plantea el Estudiante 10 *“Mi posición radica más en lo que Carl Sagan plantea en cuanto a lo cuantitativo, pues estoy de acuerdo en cuanto a lo que dice que de nada sirve conocer algo no muy profundamente ya que, solo serían nociones y podríamos dar luego un concepto equivocado de las cosas, así como muchos lo tomamos muchas veces en temas como el aborto, o datos históricos como quien invento el ajedrez, o algo tan importante sobre nuestra evolución y lo importante que ha sido el siglo xx para ello , es más me atrevería a decir, según la percepción que tengo de lo leído en el texto que, parte del daño tan inmenso que en este*

momento en cuestión de Medio ambiente es porque muchos seres humanos en el pasado y aun en el presente hemos tenido un conocimiento cualitativo de las consecuencia tan grave que tenía atender contra el medio ambiente, o peor aún la ignorancia al no darnos cuenta de que lo que estábamos haciendo en nuestro “BENEFICIO”, nos destruiría después”. (Foro 3).

4.2 La enumeración y la pregunta, elementos clave en la interacción entre pares

El Cuento “*el descenso de Maelström*”, y la aventura por *Planilandia*, presentan aspectos del lenguaje matemático y físico enmarcado dentro de este ámbito de la ciencia ficción, entrega a los participantes en los diálogos una buena dosis de aventura, fantasía y con ello se motivan a aportar de forma creativa en los foros. Como ya se ha dicho, estos textos enfatizan en los objetos matemáticos, es decir, que sus narraciones hacen referencia a diferentes términos usados comúnmente en matemáticas y en ese sentido la actividad de foro se encamina ha fortalecer las comprensiones de los mismos, en el texto de *planilandia* se conjugan conceptos, términos y elementos propios de la matemática como son las figuras geométricas (triángulo, punto, línea, circunferencias) y el concepto de dimensión el cual está inmerso en la cotidianidad de cada una de las participaciones; por tanto el estudiante 2 plantea que se “*identifica con el triángulo isósceles*”, al emitir esta afirmación significa muy posiblemente que él conoce cada una de sus partes y características propias, las cuales al interior del libro son vistas como propias de las clases sociales, tal como se muestra en la siguiente figura:



yo me identifico con...

de [johan alexis carrillo toro](#) - viernes, 16 de marzo de 2012, 23:08

creo que yo podria identificarme aveces con los isosceles, porque aveces siento que mis capacidades son muy bajas para algunas cosas 😞 pero generalmente yo diria que soy un pentagono porque estaria como entre el intermedio de las clases no siendo marginado, pero tampoco siendo reconocido por mis logros. Se compara con categorías enunciadas en el texto leído, denota sus comprensiones en relación a las clases sociales en su contexto y las enunciadas en el texto.

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 6.

Participación del estudiante 2 en el foro 2

Con dicha participación, se puede considerar que el foro 4 está lleno de términos y objetos matemáticos los cuales configuran una utilidad para configurar el cuento. Evidencia a su vez, la capacidad que tiene el estudiante de enumerar y organizar sus ideas para poder interactuar con sus pares, comprender la intencionalidad de los textos y la realidad de su vida. Como lo expresa el *Estudiante 16* [...] *Al leerlo se pueden notar diversas materias, entre ellas las matemáticas, la física-matemática, la geometría. En matemáticas podemos relacionarlo todo ya que en esta asignatura se pueden utilizar cualquier tipo de medidas para representar problemas u otros casos, con la física-matemática tiene mucho en relación debido a los factores de conversión que estamos viendo en el momento, también puedo decir en comparación con las medidas que usamos en este país que hay unas poco usuales como ejemplo tengo la yarda [...]* (Foro 4).

En las intervenciones de los participantes en este último foro (Foro 4) se puede reconocer la capacidad de relacionar conceptos, además presenta elementos del pensador crítico: reconoce

las situaciones problema y tolera la ambigüedad; otorga valor a la racionalidad y aporta pruebas que ponen en condición de argumentar las decisiones tomadas por otros.

Como se expresa en las siguientes intervenciones:

Estudiante 18: Es importante reconocer que todo lo que aprendemos actualmente nos será útil y necesario para un futuro, que todas las áreas del conocimiento tienen un valor y fin específico, que las cosas por insignificantes que parezcan poseen un gran valor y que por ello hay que respetarlas y apropiándonos de ellas. (Foro 4)

Estudiante 12: Lastimosamente la diferencia social se siente en nuestro país de una forma no cambiante o sea el rico cada vez es más rico y el pobre que se Joda, los gobiernos crean leyes que van encontrar de los pobres, pero como parecemos isósceles que nos dejamos llevar por una linda sonrisa y una promesa de alguien más ignorante y tonto que nosotros, no hacemos nada para cambiar esto. (Foro 1).

El preguntar es un elemento importante para aclarar dudas, expectativas y razonamientos. La mayéutica socrática da cuenta de ello, pues mediante el ejercicio de preguntar y responder se da a luz el propio conocimiento, fundamento inherente en la construcción del pensamiento crítico y significativo, pues quien pregunta ha comenzado a dar respuesta a los interrogantes que lo interpelan, en este sentido, en cada uno de los foros se pudo ver que estaba presente el ejercicio de la mayéutica:

Estudiante 3 “¿Entonces de ahí se deduce mi gran pregunta por qué los colombianos nos encontramos con una economía tan inestable?” (Foro 1)

El ejercicio anterior permite dar reconocimiento a la literatura matemática, donde los estudiantes plantean sus puntos de vista y razonan; para dar respuesta a las preguntas problematizadoras de forma que se pueda realizar un análisis cualitativo en el marco de las discusiones de los participantes, soportado por el siguiente análisis cuantitativo:

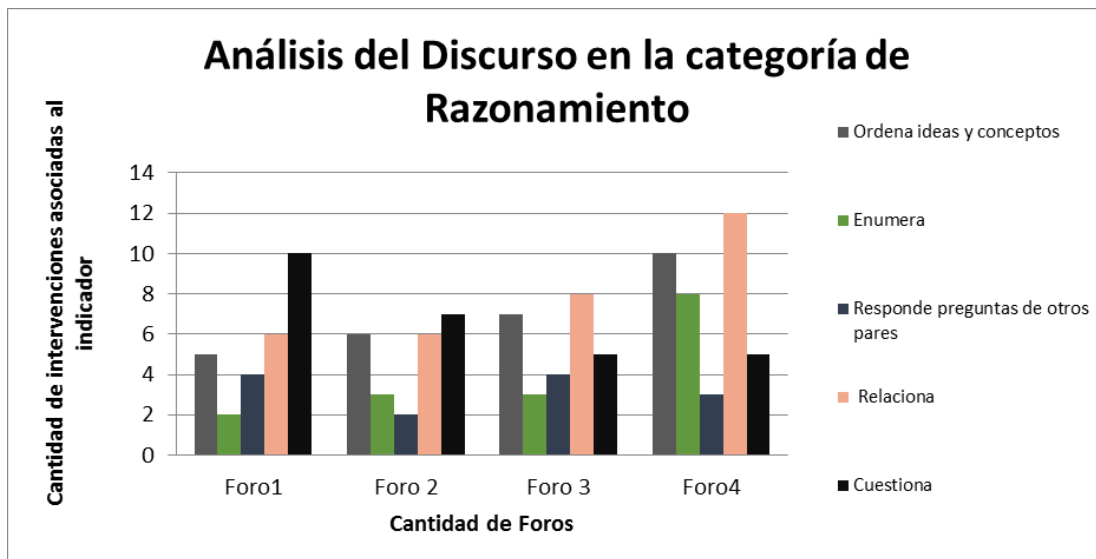


Gráfico 3 . Análisis Categoría Razonamiento

Fuente: Elaboración Propia


Con relación al análisis cuantitativo, tal como se muestra en la Gráfico, la categoría razonamiento se hace evidente en los discursos usados como se muestra para la presente investigación a través de las siguientes subcategorías: Ordena ideas y conceptos en los aportes que realiza en cada foro, enumera, cuestiona, responde preguntas de otros pares y relaciona.

Los estudiantes discriminan varios elementos que justifican sus respuestas, la frecuencia de esta subcategoría nos indica que uno de los componentes más fuertes en su proceso actual de pensamiento es la enumeración, importante para ellos porque les permite demostrar el nivel de comprensión del texto que están abordando, además les permite dar claridad y orden a su

participación, presentar evidencias permitiendo ampliar sus ideas en las interacciones que se generan en los foros.

De otro lado, una de las subcategorías importantes en el razonamiento es el cuestionamiento, se evidencia en cada uno de los foros analizados donde los estudiantes formulan sus interrogantes en relación con las intervenciones de sus pares, se cuestionan a sí mismos dando la posibilidad de establecer nuevos diálogos o ampliar los tópicos planteados en los foros, que incluso en ocasiones pueden desviar la pregunta general que se plantea en el foro inicial.

Tal como se presenta en la siguiente figura:

	<p>Re: Explorando Conceptos</p> <p>de xiomara avendaño - domingo, 28 de abril de 2013, 15:34</p>
<p>En el cuento un Descenso al Maelstrom, desde el punto de vista matemático, podemos darnos cuenta que se menciona muchos conceptos respecto al área mencionada, como lo son, las aristas, que se usa principalmente en geometría, su definición, el segmento de recta que limita la cara de una figura plana. También encontramos términos como, yardas, grados, pies, brazas, millas, volumen, se trabaja en el área de física para cualquier tipo de medición ya sea profundidad, distancia, espacio de un cuerpo y el círculo y diámetro que se trabaja mucho en el área de matemáticas.</p> <p>Lo que más me gustó del texto es cuando el anciano en sus 3 observaciones mencionó los términos de cilindro y esfera, así, es como él observa objetos flotantes en el remolino y logra sujetarse de un barril lo que le ayuda a sobrevivir de este fenómeno natural.</p> <p>Mi opinión frente a esto es que muchas veces decimos que de nada sirve aprender nuevas cosas pero hay que recordar en la vida no se sabe que sucederá. Por eso lucha día a día para superar cualquier situación. Mantén la mente positivamente y te darás cuenta que todo lo aprendido ayer te servirá para un mañana.</p> <p>Por: Xiomara David Avendaño 10°6</p>	

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)



Re: Explorando Conceptos

de [Juan José Bedoya Jiménez](#) - lunes, 6 de mayo de 2013, 15:31

Xiomara

A pesar de que en tu aporte se ve claramente como sabes identificar lo que son términos matemáticos, hace falta un poco más de investigación, es necesario que iniciemos consultando sobre lo que son estos términos para después explicarnos como es que pasan las cosas.

Es bastante clave la apreciación que haces sobre las observaciones que hizo el naufrago en su lecho de muerte, aunque no las mencionaste, porque de ahí se puede deducir muchas cosas, mi invitación es para que intentes deducir estas cosas y nos las compartas para poder generar discusión.

Continúa utilizando textos como este para generar autorreflexión.

Feliz día.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Figura 7.

Respuesta de los estudiantes al foro 4

La frecuencia en esta subcategoría, de acuerdo con los gráficos de cada uno de los foros analizados indican una regularidad en la aparición de este indicador, es decir, hay una tendencia de los estudiantes a manifestar su nivel de pensamiento crítico a partir del cuestionamiento. Es importante decir que aunque los estudiantes formulan interrogantes, en el foro tres en general, no hay respuesta por parte de los pares a los cuestionamientos que hacen algunos, lo que indica muy posiblemente que no se sigue de forma fluida el hilo de la discusión, en algunos apartados del foro más que diálogos entre pares se evidencian monólogos en los cuales los estudiantes no entran relación con las ideas de sus pares y lo que más les preocupa es hacer su participación de manera individual.

Otra de los indicadores dentro de la categoría razonamiento es la comparación, donde se evidencian sus propias vivencias o las de sus pares en relación con el texto, por ejemplo en el diálogo desarrollado a partir del texto Planilandia comparan las clases sociales en el modo de producción capitalista con las definidas en el texto, comparan la situación de la mujer con una de las figuras geométricas presentes en el texto, además, se hacen comparaciones entre las variables cualitativas y cuantitativas en el texto Miles de Millones.

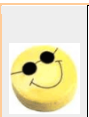
	Re: Foro semana 1 - Plazo hasta el 12 de Marzode johan alexis carrillo toro - jueves, 8 de marzo de 2012, 06:26
	<p>la situacion que vive la gente de planilandia es lamentablemente la misma que nosotros vivimos en nuestro pequeño país, porque se demuestra como los ricos toman el poder absoluto (aunque esto no nos lo digan en los medios de comunicacion) y mantienen ese orden "natural" en las clases sociales, por ejemplo al igual que en nuestro país como en planilandia son las personas de alto estrato social quienes gobiernan a los pobres, justo como los círculos dominan facilmente a los isosceles, las rebeliones por los derechos tambien se pierden por falsas promesas, en planilandia igual que en nuestro mundo real se lucha por los derechos de el trabajador y DE LA MUJER que son los ricos con sus ideales de mantenernos a raya como si fuésemos una colonia de hormigas donde solo tubiesemos la cabeza agachada y cumplamos ordenes como maquinas, con la diferencia de que en las hormigas si hay una igualdad para todas.</p> <p>A grosso modo para mi planilandia es un reflejo no solo de la sociedad de nuestro país donde los personajes son figuras geométricas, sino de la sociedad de todo americalatina, que sucumbe bajo la vos de las personas con un rago social mas alto que no nos tratan de igual a igual como es ideal sino como a su ganado que hay que mantener trabajando y produciendo en masa y sobre las mujeres que se ven incapaces de progresar como nos la pintan en planilandia una simple raya, ignorante de su vida (pero capaz de matar a su familia muy facilmente lo cual me gusto como venganza a los hombres), y los isosceles igualmente pobres y sin apoyo donde muy pocos pueden progresar y eso que con mucho esfuerzo</p> <p>este libro me pone triste al recordar todas las injusticias y barbaries de este mundo 🙄</p>

Figura 8.

Respuesta de los estudiantes al Foro 1

Al comparar los porcentajes de los cuatro foros tenidos en cuenta en esta investigación se puede decir que existe un incremento en algunos de los indicadores dentro la categoria Razonamineto: se observa mejor en el indicador **ordena idea y conceptos**. el cual comenzo con

un 10% y termina después del último foro con un 13%; el indicador **cuestiona y responde preguntas de otros** pares descendió. Es de resaltar que el indicador **compara** en el foro 3 fue mayor que en los otros foros pero también se encuentra pobre este foro de algunos indicadores como responde preguntas de otros pares, enumera y ordena ideas y conceptos.

Si bien el análisis de estos indicadores constituyen una experiencia concreta y situada este ejercicio permite evidenciar para un contexto más amplio la importancia de trabajar para que el alumno no solo compare y cuestione, nivel en el que se quedan muchos de los estudiantes en los cursos académicos; también, debe ser propositivo y constructor de nuevos saberes. Ello exige potenciar la verbalización de las estrategias de la solución de problemas, conocimiento del léxico matemático en función de las experiencias cotidianas, manejar la comprensión de expresiones y términos e integrar y hacer transversalidad en los saberes, para llevar el mundo de las matemáticas con toda su riqueza, potencia y complejidad a la cotidianidad de la escuela y de la vida misma.

4.3 Elementos emotivos en el pensamiento crítico

Una vez en los diálogos exponen posiciones desde lo personal, salen a flote los elementos emotivos, buscan coincidencias con sus vidas, encuentran aplicabilidad del texto en su contexto que es lo que le da significado al conocimiento; es así como pasa de situaciones eminentemente subjetiva a posiciones de divergencia donde el estudiante retoma citas del texto para contra argumentar la posición que pretende defender.

Ejemplo de ello es la intervención del Estudiante 15: [...] *Pero tienes que tener en cuenta que los profesionales en Planilandia son los cuadrados entonces no puedes decir que los profesionales en planilandia menosprecian a los de sus niveles bajos, porque no es así, ellos son profesionales por sus conocimientos y eso es lo que los identifica mejor [...]* (Foro 2)

O por ejemplo la intervención del Estudiante 13: [...] *Yo concluiría que sería perfecto si todos implementáramos el conocimiento cuantitativo con ánimo de ayuda a la humanidad entera, aunque fuera con cosas pequeñas, y que quizás no muchos la reconozcan, pero que dejen huella.*

“Muchos quisiéramos cambiar el mundo, pero nos hemos dado cuenta que no podemos, así que entonces tampoco dejemos que el mundo nos cambie a nosotros” (Foro 3)

En diálogos como estos se evidencia el reconocimiento de hechos, se plantean nuevos escenarios para tratar de definir otros panoramas, se cita; en el pensamiento crítico estos elementos hacen correspondencia con el planteamiento de variables, es llegar al nivel de razonamiento, que exige la comparación, el establecer relaciones, el cuestionarse permanente para obtener nuevas posibilidades de transformar los resultados que previamente han sido establecidos.

Dicho reconocimiento se ve emparentado y complementado con la categoría de comprensión, presente en el pensamiento crítico. De esta manera, mediante la siguiente gráfica, se expone las dificultades que presentan los estudiantes para la comprensión de los diversos textos, y cómo mediante la interacción con sus pares pueden fortalecer tal categoría, en el ejercicio del diálogo, específicamente en lo que tiene que ver con el reconocimiento de situaciones.

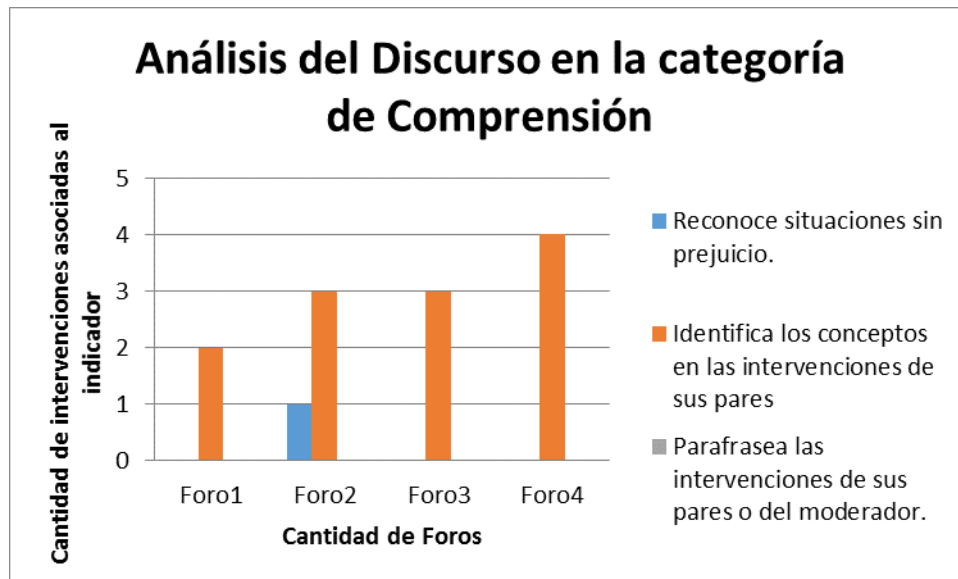


Gráfico 4. Análisis Categoría Comprensión

Fuente: Elaboración Propia

El ejercicio de pensar desde otra perspectiva, de ver el mundo desde otros ángulos es una de las habilidades que plantea el pensamiento crítico muy específicamente en la adolescencia; donde es muy común enfocar el problema dando por sentado que existe una sola respuesta adecuada sin que la solución implique un criterio inamovible. Ejemplo de ello es la intervención del *Estudiante 12*: *En mi opinión este cuento elaborado por el autor Edgar Allan Poe me parece que está lleno de astucia y valentía para la persona el poder observar como un tormentoso, riguroso y fatal Maelström acaba con la vida de sus dos hermanos. (Foro 4)*

Se puede determinar entonces que en los diálogos emergen de forma más sistematizada y constante: el ordenamiento de datos, ideas y conceptos, los cuestionamientos tienen más

aspectos argumentativos, sin embargo aún persiste el elemento subjetivo, los deseos de contextualizar, pero desde sus vivencias.

4.4 Pluralidad de opiniones en las conversaciones

En el encuentro de los estudiantes dentro de los espacios de socialización, se dejan ver las diferencias, aceptación a la opinión del otro, en tanto la tolerancia y la negociación en la convivencia en los espacios de trabajo presentan mayor dificultad. Es fundamental abrir espacios de socialización permanente.

Los foros abren el camino a la participación respetuosa, en los alumnos se abre nueva alternativa para el trabajo, orientados por el docente. La verbalización y el respeto a las ideas del otro generan una relación entre pares respetuosa y espacios académicos favorables; para el encuentro con el saber.

En lo respecta a la categoría divergencia tuvieron en cuenta tres aspectos fundamentales: intervenciones distintas en términos conceptuales a otras participaciones, promover controversia y el debate. Al hacer el análisis de las intervenciones se encontró lo siguiente:

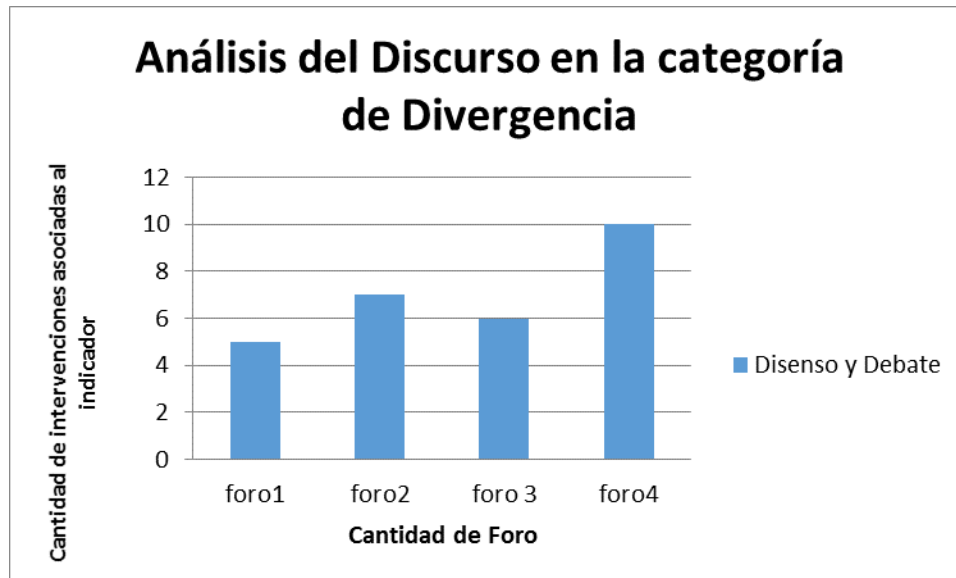


Gráfico 5.

Análisis Categoría Divergente

Fuente: Elaboración Propia

En esta categoría se puede afirmar que el indicador debate solo se presenta levemente durante las intervenciones aproximadamente 2 participaciones en el foro 1 y en los demás no se presenta significativamente.

Algunos estudiantes, un 10%, promueven la controversia pero esta no se ve reflejada en las participaciones. Existe en general convergencia entre los participante, por lo tanto en la mayoría de las intervenciones los participantes consideran “*yo estoy de acuerdo contigo...*”. Dentro de la experiencia académica es fundamental generar espacio a la crítica, motivando a los docentes para valorar la confrontación y la comunicación como dos funciones esenciales del lenguaje dentro del intercambio social de los sujetos. Es necesario retomar como se planteó antes, la verbalización de las ideas siendo tarea fundamental dentro de la escuela.

Ejemplo de ello es la intervención del *Estudiante 6*: *Pues veo que inventaste un mundo algo rosado ya que hay igualdad, y algo para lo que todo el mundo se tendrá que abstener y no debe renegar, lo cual consiste en que se necesita obligatoria-mente un orden jerárquico que mantenga una línea atrás y bajo control [...]*(Foro 2).

En las categorías de convergencia y divergencia los estudiantes plantean consenso desde sus propios puntos de vista, manifiestan que están de acuerdo foro 1 y foro3; en la divergencia algunos estudiantes plantean hipótesis pero no la desarrollan. Ello permite precisar que es fundamental que el estudiante trascienda en el campo del conocimiento, que se permita investigar, los conocimientos no se pueden trabajar como categorías aisladas, sino tener clara la función que cumplen en el contexto específico y en las relaciones establecidas con otros saberes; no hay debate, no hay confrontación cuando no se tiene un conocimiento sólido, bajo la dirección de unos argumentos claros.

Es pertinente que el estudiante dimensione que el saber es flexible, cambiante; pero exige de un alto nivel de objetividad para darle el carácter de ciencia; es decir, trascender del saber cotidiano, del conocimiento empírico, para llegar al saber científico. Ello exige de investigación, de trabajo de campo, de confrontación y construcción de acuerdos, evaluación permanente y una actitud asertiva.

Como se expone en el siguiente gráfico:

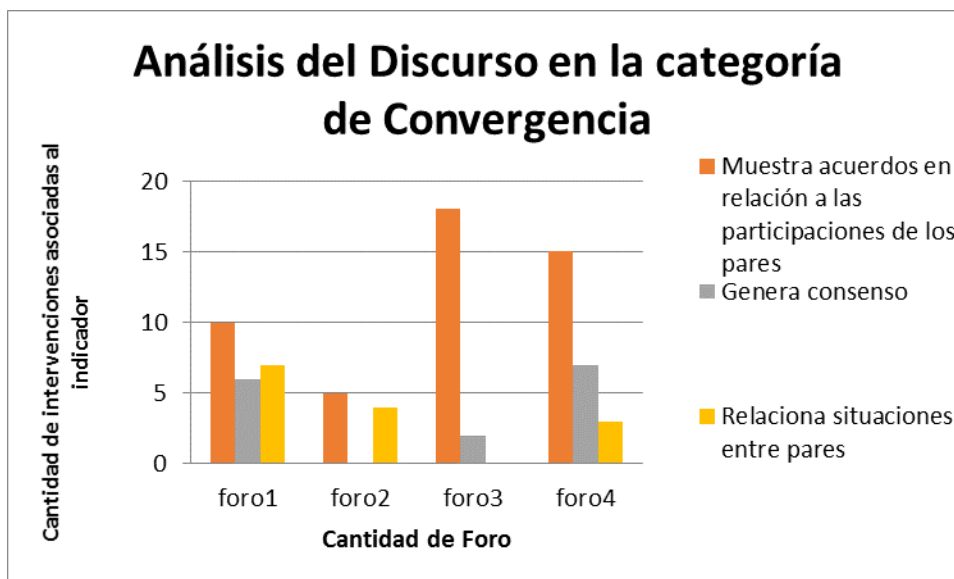


Gráfico 6.

Análisis Categoría Convergencia

Fuente: Elaboración Propia

Ahora bien, dicha pluralidad, es posible cuando en el campo de la comunicación la relación dialógica se realiza entre un emisor y un receptor, dentro de un código común y orientados por un referente, una intención comunicativa; lo anterior exige una actitud de escucha y el encuentro directo a través de un canal, pero más que el ejercicio lingüístico está presente la actitud del hablante, quien en todo momento debe estar dispuesto al encuentro con el otro y al validarlo como interlocutor.

Dentro de los foros realizados se pudo ver que en los estudiantes se presenta dificultad para referirse explícitamente a los mensajes de sus compañeros, si bien realizan acuerdos respetuosos, no conservan por largo tiempo la información recibida; con frecuencia se les dificulta citar mensajes anteriores. Es fundamental a partir del área potenciar la enseñanza del

vocabulario y las expresiones matemáticas, afianzar la parte procedimental centrada en contextos reales y con argumentos válidos a partir del saber previo entregado. Todo lo anterior permite en el alumno interiorizar y confrontar sus saberes; rompiendo con la educación memorística; la cual se olvida fácilmente.

Ejemplo de ello es el siguiente análisis cuantitativo:

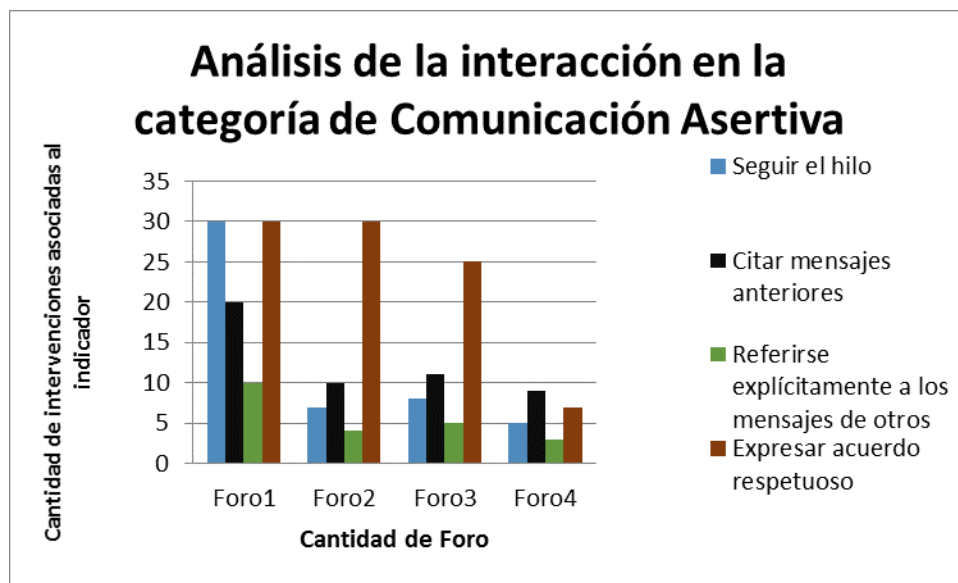


Gráfico 7.

Análisis Categoría Comunicación Asertiva desde la Interacción

Fuente: Elaboración Propia

En el campo de la comunicación la relación dialógica se realiza entre un emisor y un receptor, dentro de un código común y orientados por un referente, una intensión comunicativa; lo anterior exige una actitud de escucha y el encuentro directo a través de un canal, pero más

que el ejercicio lingüístico está presente la actitud del hablante, quien en todo momento debe estar dispuesto al encuentro con el otro.

Dentro de los foros realizados se observó que los estudiantes tienen dificultad para referirse explícitamente a los mensajes de otros, si bien realizan acuerdos respetuosos, no conservan por largo tiempo la información recibida; con frecuencia les dificulta citar mensajes anteriores, solo expresan formalmente al inicio de su intervención que están de acuerdo.

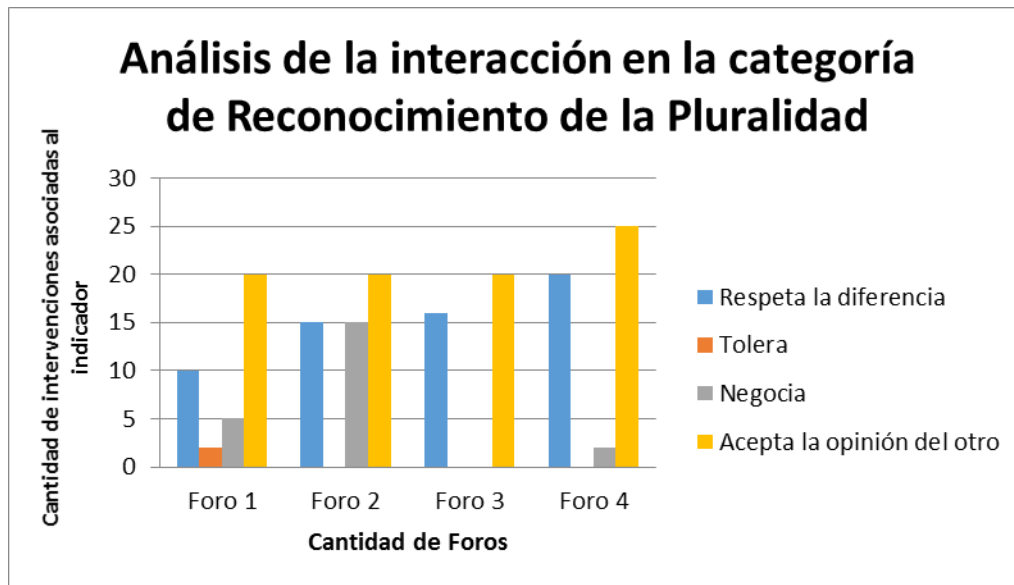


Gráfico 8.

Análisis Categoría Reconocimiento de la Pluralidad desde la Interacción

Fuente: Elaboración Propia

En el encuentro de los estudiantes dentro de los espacios de socialización, se deja ver respeto a las diferencias, aceptación a la opinión del otro en mayor escala; en tanto la tolerancia y la negociación en la convivencia en los espacios de trabajo presentan mayor dificultad. Es fundamental abrir espacios de socialización permanente. Los foros abren el camino a la

participación respetuosa, en los alumnos se abre nueva alternativa para el trabajo, orientados por el docente. La verbalización y el respeto a las ideas del otro generan una relación entre pares respetuoso y espacios académicos favorables; para el encuentro con el saber.

Por ejemplo en el foro 1, se presentan las siguientes intervenciones de los estudiantes:

Estudiante 20: Me parece según lo dicho por el compañero Oscar Herrera que a pesar de que vivimos en un país que nos permite estar rodeados por su diversidad natural y demás, no somos lo suficientemente cuidadosos y respetuosos con este [...]

Estudiante 7: Juan tienes la razon.pues si es sierto qe en planilandia se ve tan notorio como en nuestro pais la ineqidad [...]

Estudiante 4: Bueno los pensamientos del compañero son muy claros pues estos nos llevan a pensar mas alla no solo de la epoca de la edad media sino que debemos remontar esos hecho a la actualidad [...]

Finalmente se puede afirmar que los estudiantes hacen sus propias reflexiones partiendo de un interés personal, pueden generar controversia, respetar las ideas de sus compañeros y darse cuenta que se puede llevar el mundo de las matemáticas al mundo de la palabra, proyectado a la propuesta educativa de la institución dentro de las distintas áreas.

CONCLUSIONES

Después de la revisión documental realizada en la presente investigación sobre la importancia de los foros virtuales como espacios de discusión asincrónica se puede evidenciar la manera en que las TIC se constituyen en elementos mediadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, abren un mundo de posibilidades, amplían el panorama de la escuela y rompen las barreras del conocimiento. Además, son herramientas que posibilitan la interacción entre los estudiantes y en este contacto propician el desarrollo del pensamiento crítico mediante los ejercicios de argumentación para la construcción de una posición razonada y justificada sobre un tema, en este caso, sobre la literatura matemática y los objetos matemáticos que en ella subyacen como las relaciones espacio-temporales, las semejanzas entre las figuras geométricas y la personalidad de cada uno de los estudiantes, la relación de los conflictos sociales con la circunferencia como un problema sólido que afecta a todos los seres humanos.

Por tanto, la investigación anterior permitió fomentar opiniones, controversia y divergencia entre posturas, construcción de conocimientos, pluralidad y respeto por la diferencia. Además, se convirtió en una experiencia en la cual se fomentó el pensamiento crítico desde el razonamiento, la argumentación y la comprensión, pues los sujetos implicados en ello realizaron reflexiones sobre su uso, apropiación en la educación y en la vida cotidiana donde pudieron contextualizar los conceptos matemáticos en situaciones sociales.

Es así como en esta investigación, la caracterización de las interacciones en medios asincrónicos generadas a partir de la literatura matemática permitió a los estudiantes la posibilidad de plantear sus argumentos desde su sentir, fomentar el espíritu investigativo,

relacionar sus propias realidades con las vividas en cada uno de los textos leídos, promover la valoración de consensos y la capacidad crítica, reflexiva, analítica y de negociación, dejando en evidencia la complementariedad de lenguaje y las inferencias de las problemáticas sociales que subyacen en los problemas matemáticos que plantean los textos, pues mediante ellos no solamente se propiciaron argumentos en este campo del saber sino que se contextualizaron las realidades sociales de los estudiantes, mediante ejercicios de analogías.

Además dichas intervenciones se caracterizaron por constantes relaciones entre el lenguaje matemático con sus representaciones simbólicas y la realidad de los estudiantes; es decir, en algunos foros se apreciaba como los conflictos sociales se asemejan a la circunferencia, entendiendo con ello que muchos de acontecimientos de la vida cotidiana no dejan ver las caras de la magnitud que representa las acciones del hombre; igualmente relacionan los profesionales con cuadrados argumentando la uniformidad en sus conocimientos y actitudes dadas las condiciones a las que se exponen en su quehacer diario.

Con ello se puede argumentar que la realización de cada uno de los foros estuvo apoyada por interacciones y símbolos desde el lenguaje escrito, basado en la comunicación entre los participantes, las interacciones y respuestas donde se compartieron los puntos de vista, lo que permitió demostrar la transversalidad del lenguaje en el área de matemáticas para fortalecer en los estudiantes el desarrollo de competencias y la verbalización de problemas, es decir, las matemáticas permiten cuantificar sucesos, para llegar a su cualificación dentro del contexto social y enriquecer la capacidad comunicativa de los diversos saberes. Es así como al fusionar pensamiento crítico, lenguaje matemático y virtualidad se convirtió en un reto personal y académico para la investigadora, que siempre ha creído que existen otras posibilidades de motivar la enseñanza de la matemática en el nivel de educación de la básica y la media.

La utilización de los *textos Planilandia, Miles de Millones y Un descenso al Maelström*, como estrategia sostenida desde la literatura matemática permitió ver cómo la lectura de las obras y sus diferentes comportamientos fomentan el pensamiento crítico, es decir, el primer foro que se estructuró sobre la pregunta referida a las clases sociales dio cuenta del razonamiento, argumentación y el reconocimiento de la pluralidad en las intervenciones de los estudiantes mediante las analogías realizadas con sus vidas cotidianas, comparando la realidad social con elementos del mundo matemático como la circunferencias, la línea y el triángulo.

El foro dos que planteó de forma abierta la discusión sobre las comprensiones que tienen los estudiantes del texto leído, evidenció de manera más espontánea y libre la convergencia y divergencia de opiniones, y la comunicación asertiva entre las interacciones, pues los estudiantes preguntaron y se respondieron los cuestionamientos de sus pares, estuvieron de acuerdo con ellos y sentaron sus propias opiniones.

En el foro cuatro, la identificación de los elementos matemáticos en la obra de Allan Poe permitió que los estudiantes se dieran cuenta de la posibilidad de variables que puede tener un problema, o una realidad social, identificando los elementos que enriquecen el lenguaje con términos matemáticos y dándose cuenta de su existencia en dicha narración donde la capacidad argumentativa, el razonamiento y la comprensión juegan un papel fundamental.

De esta manera se evalúa la estrategia pedagógica con el fin de seguir implementando en clase de matemática el trabajo flexible, buscando la integración con otras áreas, de acuerdo con la propuesta pedagógica institucional. En tal experiencia, en el ejercicio de lectura y escritura se integra el saber matemático. Los textos leídos, permiten transformar la clase de matemática que en ocasiones está llena de fórmulas sin mucho sentido para el estudiante, por una lógica más

participativa donde vean la influencia de las matemáticas para sus vidas, como lo demuestra el elemento emotivo rastreado en las intervenciones de los estudiantes en los foros; ya que mediante ellos dan cuenta de las relaciones entre sus realidades sociales.

La matemática, su literatura y el fomento de espacios para la interacción entre los estudiantes refleja, como lo hallado en la anterior investigación, que desde los diversos saberes el estudiante puede encontrarse consigo mismo y con su realidad, reconocer lo que puede hacer por su mundo y evidenciar los elementos emotivos de su entorno y de su personalidad, para aplicarlos a las diversas actividades que realiza dando cuenta así de sus capacidades en términos de pensamiento crítico.

Otro de los elementos que permitió el fortalecimiento del pensamiento crítico en esta experiencia fue que el estudiante, para poder intervenir en cada uno de los foros, organizó y enumeró sus ideas, comprendió la intencionalidad de los textos y la realidad de su vida; de este modo, el espacio virtual y la literatura matemática se fusionaron para potencializar el desarrollo del pensamiento crítico, pues los estudiantes reconocieron las situaciones problema, toleraron la ambigüedad de las intervenciones, otorgaron valor a la racionalidad y apartaron pruebas para argumentar las decisiones tomadas por otros.

Finalmente, otra de las comprensiones logradas con esta investigación en lo que respecta al pensamiento crítico se fundamenta en la pluralidad de opiniones encontradas en los foros, y lo complejo que resulta para los estudiantes dicha experiencia, pues en este nivel educativo (media) es un poco difícil encontrarse con estudiantes que se opongan a las concepciones de sus maestros y de sus pares, mas no es una cuestión imposible pues si se aplica una estrategia sostenida como los foros, esta se convierte en un escenario idóneo para lograrlo. Los resultados fueron claros en

evidenciar cómo, en la mayoría de las intervenciones, los estudiantes se muestran de acuerdo y por esta vía se puede ayudar a estos mismos en la construcción de sus propias argumentaciones y divergencias entre sus pares.

RECOMENDACIONES

El área de matemática puede contribuir a fortalecer desde la educación media la lectura y la escritura basados en el pensamiento crítico, sin embargo en los foros mostrados se pudo dar cuenta que aún los estudiantes presentan dificultades en ordenar ideas, en la coherencia en sus planteamientos y poco apoyo de otros autores.

Para el caso del pensamiento crítico se generaron unas categorías que fueron validadas por expertos, las cuales son necesarias aplicarlas en futuras experiencias que permitan perfeccionarlas. De algunas de estas categorías hay algunos indicadores que no se encontraron en los diálogos por lo que en próximas investigaciones hay que hacer más énfasis en dichos indicadores, de tal forma que el docente acompañante sea capaz de ir llevando a los participantes a fortalecer esta parte.

A pesar de las limitaciones metodológicas que tuvo esta investigación sería importante llevar dicho fundamento a otros contextos, es decir, a otras áreas del conocimiento en educación media y porque no aplicarlas en la educación básica. Otro aspecto es trabajar de la mano con el docente de lengua castellana de tal forma que las intervenciones estén llenas de mayor rigurosidad escritural.

Esta investigación es una línea de trabajo emergente, estudiar las interacciones de los estudiantes de educación media en espacios virtuales en el área de matemática desde la literatura de dicho saber, pues las experiencias encontradas están en mayor grado en educación superior, por tanto aún no existen muchos reportes investigativos de esta temática particular; de ahí que los resultados obtenidos pueden ser considerados empíricos siendo referentes a la hora de diseñar experiencias en esta área o en otras.

Se espera que esta investigación sirva para comprender aspectos relacionados con las interacciones de los estudiantes de educación media en espacios virtuales que buscan fortalecer el pensamiento crítico, ya que implementar esta metodología puede mejorar aspectos convivenciales en el aula de clase.

Al finalizar este trabajo y producto de los resultados obtenidos es factible delinear algunos aspectos a tener en cuenta para mejorar las próximas investigaciones enfocadas en esta línea de trabajo. Algunas recomendaciones son las siguientes:

Responder a necesidades e intereses de los estudiantes. Las intervenciones online con estudiantes pueden ser exitosas cuando se plantean propuestas desde los intereses y necesidades concretas de los estudiantes. En este sentido debe proveerse de texto de literatura matemática donde se puedan identificar algunas falencias conceptuales de los estudiantes en el área. Esta puede ser la base para luego construir otros aprendizajes como el trabajo colaborativo y comunidad entre pares.

Los estudiantes buscan aspectos concretos para mejorar su desempeño en el área de matemática, en la medida que se inicie estos foros desde años anteriores ellos podrán contar con mayores argumentos y compromisos por participar en las actividades propuestas en los foros.

Considerar la experiencia y conocimiento previo de los estudiantes: los estudiantes llegan a esta propuesta de trabajo sin ningún tipo de experiencia formativa, por tanto hay que considerar los propios aprendizajes donde se generen canales para acoger y compartir las experiencias vividas con su conocimiento previo de tal forma que sirva para que los estudiantes relacionen y encuentren sentido a sus intervenciones, por ejemplo, compartir experiencias, construir un glosario matemático a la luz de la literatura matemática, relacionar con otras actividades que se pueden proponer en clase de matemática de tal forma que esta sea más motivante para los estudiantes donde se sientan identificados, reconocidos y valorados sus planteamientos.

El *uso de medios asincrónicos* fue uno de los objetivos centrales de esta experiencia, pues no se trata de centrarse en el uso de la herramienta sino en *aprender haciendo uso de las TIC* desde la propuesta de actividades de tal forma que no solo se utilicen los foros sino que se puedan utilizar otros recursos que generen comentarios a la luz de videos, aportes, lecturas, reflexiones WebQuest entre otros.

El rol del *docente acompañante en los foros* es fundamental por lo cual no puede ser pasivo, debe contar con toda la destreza para propiciar conclusiones, puntos de vistas y sus propios aportes, optimizar el uso del tiempo y reflexionar sobre su propio actuar, acompañando permanentemente a los participantes.

Esta investigación descriptiva-exploratoria abrió el camino a otras investigaciones en el área de matemática y su vinculación con otras áreas del conocimiento así resulta interesante.

Aplicar la metodología en otros contextos: se considera que futuras líneas investigación podrían centrarse en aplicar la metodología en otras áreas del currículo, en otros niveles

educativas como la básica. Surgen preguntas como ¿se registran datos parecidos, interactuando con docentes de otras áreas curriculares?, ¿Cómo serían los aportes textuales si los docentes de lengua castellana y sociales se vinculan a la participan en los foros que usan como excusa textos de literatura matemática?

Otra línea de trabajo es el no uso de textos de literatura matemática sino textos informativos o de otras áreas ¿se tendría mayor participación y mejores aportes desde sus propias vivencias? ¿Qué influencia puede tener en los diálogos de los foros el hacer primero unas discusiones presenciales sobre el texto objeto de estudio?

¿Al realizar la experiencia con los mismos textos de literatura matemática pero con estudiantes de educación básica se tendrán resultados similares a los obtenidos en esta investigación?. ¿Habrá que considerar otras categorías que tienen que ver con la madurez argumentativa y la edad de los participantes?

En este sentido, se puede inferir que la diferencia cultural es la línea probable a investigar donde se implementen intervenciones asincrónicas con estudiantes del mismo nivel pero de otras instituciones del municipio de Copacabana, del Departamento o de otros países. Por tanto se podría preguntar ¿se presentan resultados similares en las intervenciones de los estudiantes de la IEJMRP con otros estudiantes de otras instituciones de la región, departamento o país? ¿Tendrán mayor fluidez y mejores argumentos a la hora de fortalecer el pensamiento crítico cuando hacen sus intervenciones en los foros los estudiantes de otras instituciones?

Finalmente se puede pensar en el trabajo colaborativo entre estudiantes en el curso con el fin de fijar estrategias para generar mayor colaboración entre los participantes. Por tanto es

conveniente fijar otras tareas donde implique mayor trabajo en equipo y formación de subgrupos donde el docente sea un facilitador del proceso.

REFERENCIAS

- Arango, M. (2004). *Foros virtuales como estrategia de aprendizaje*. *Revista Debates Latinoamericanos*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2011, de <http://www.rlcu.org.ar/revista/numeros/documentos/Arango.pdf>
- Boisvert, J. (2004). *La formación del pensamiento crítico*. México: Fondo de cultura económica.
- Brito, V. (2004). El foro electrónico: una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo. *Edutec* .
- Cossio, J., & Tejada, D. (1997). *Errores típicos en matemáticas de los estudiantes del primer semestre de la Universidad*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Recuperado el 23 de Abril de 2012, de <http://www.insightassessment.com>
- Fallas, I. (s/f). *Está mi foro produciendo pensamiento crítico*. Costa Rica: UNED.
- Fedorov, A. (2006). *Foro virtual como una estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico en la universidad*. Costa Rica: Centro de Desarrollo Académico, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Gairín, J., & Muñoz, M. d. (2006). Análisis de la interacción en comunidades virtuales. *Educar* , 125-150.
- Garrison, D., & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI*. Barcelona: Octaedro.
- Giraldo, M. E. (2011). La educación virtual, una mirada a la comunicación, la mediación y la interacción. En EAV, *Monográfico* (págs. 1-13). Medellín: UPB.
- Godino, J. (2003). *Teoría de las funciones semióticas: un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Granada: Universidad de Granada.

- Gunawarde, C., Lowe, C., & Anderson. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research* , 397-431.
- Harasim, L. (1996). *Online Education: The future*. Estados Unidos: University New York.
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. *Reigeluth* .
- Laiton, I. (2010). Formación de pensamiento crítico en estudiantes de primeros semestres de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación* , 1-7.
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación* , 41-60.
- Marquez, P. (2004). *La metodología docente: hacia un nuevo paradigma de la enseñanza con las TIC*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2011, de <http://dewey.uab.es/pmarques/caceres.htm>
- Martín, Paralara, Romero, & Segovia. (2007). *Mejora de la comprensión del lenguaje matemático mediante una acción tutorial*. Sevilla: Sevilla Universidad Pablo de Olavide.
- Martínez, J. M. (2009). *Curso Intensivo de Matemáticas*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.
- Medina, H. (2011). *El foro virtual académico: herramienta para el desarrollo del pensamiento crítico y la tolerancia*. Jornada internacional de educación a distancia.
- Mejía, J., & Orduz, M. (2011). Cómo formamos para promover el pensamiento crítico autónomo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación* , 1-15.
- MEN. (1994). *Ley 115*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Plan decenal 2006-2016*. Bogotá: Ministerio de Educación.
- Munoz, J. (2011). *Leer en matemáticas*. Clave XXI.
- Murillo, J., & Marcos, G. (2009). *Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo*. Universidad de la Rioja.

- Nava, A. (2009). *Los procesos inteactivos como medio de formación de profesores de matemáticas en un ambiente virtual*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sánchez, A. (2009). Nuevos modos de interacción educativa: análisis lingüístico de un foro virtual. *Educación y Educadores* , 29-46.
- Saucedo, M. Á. (s/f). *El conversatorio como estrategia educativa*. Recuperado el 12 de Abril de 2012, de Edutk: <http://www2.edukt.com.mx/2011/ediciones/el-conversatorio-como-estrategia-educativa/>
- Tagua de Pepa, M. (2006). La utilización de foros virtuales en la universidad como metodología de aprendizaje colaborativo. *Revista Cognición* , 59-76.
- UNESCO. (2008). *La educación encierra un tesoro*. Santillana. Ediciones Unesco.
- Yang, C. (2007). A catalyst for teaching critical thinking in a large university class in Taiwan: asynchronous online discussions with the facilitation of teaching assistants. *Education Tech Research Dev* , 1-24.