



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**Facultad de Educación**

***Sentido educativo de la crítica en profesores que enseñan matemáticas***

**Investigación para optar al título de Magíster en Educación**

**Línea de investigación en Educación Matemática**

**Sugey Andrea González Sánchez**

**Asesores**

**Dra. Paula Andrea Rendón Mesa**

**Dr. Jhony Alexander Villa-Ochoa**

**Universidad de Antioquia  
Facultad de Educación  
Departamento de Educación Avanzada  
Maestría en Educación  
Medellín  
2018**

***Sentido educativo de la crítica en profesores que enseñan matemáticas***

**Sugey Andrea González Sánchez**

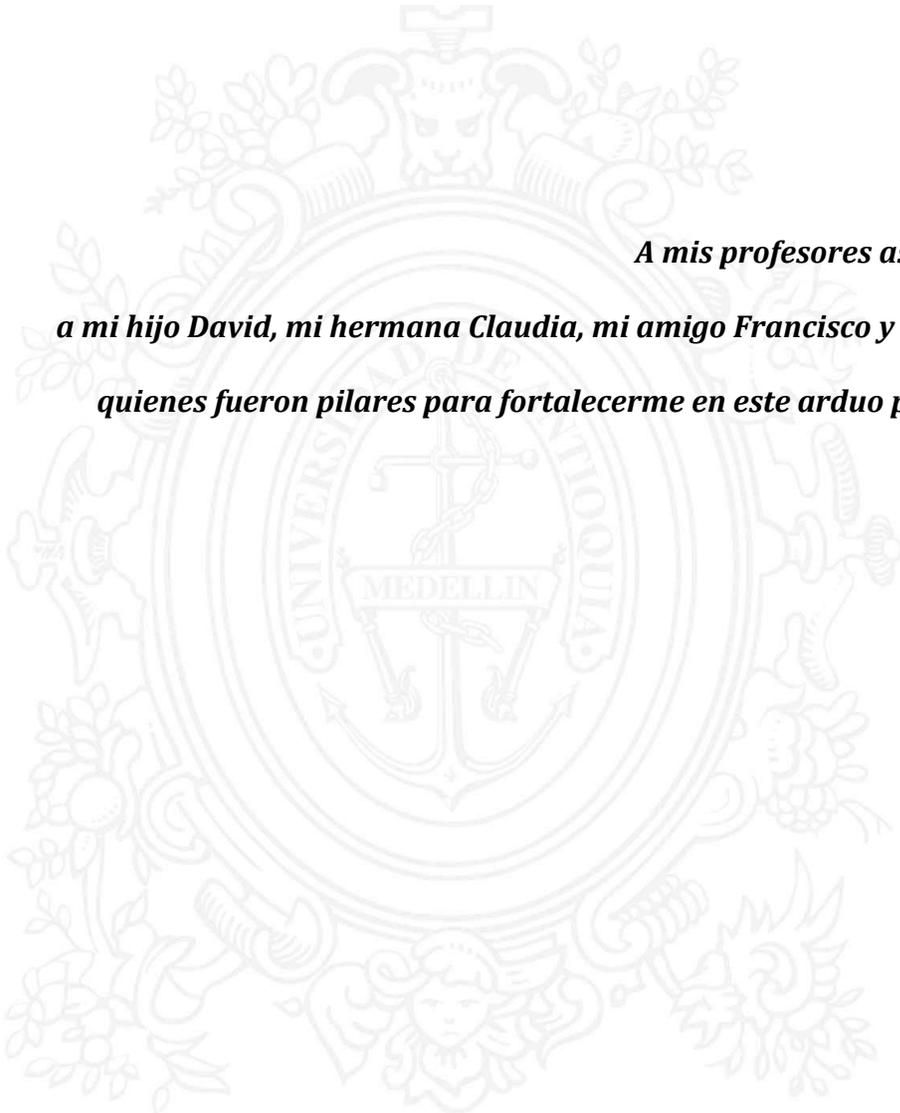
**Investigación para optar al título de Magíster en Educación**

**Asesores**

**Dra. Paula Andrea Rendón-Mesa  
Dr. Jhony Alexander Villa-Ochoa**

**Línea de Investigación en Educación Matemática**

**Universidad De Antioquia  
Facultad De Educación  
Departamento De Educación Avanzada  
Maestría En Educación  
Grupo De Investigación Mathema  
Medellín  
2018**



*A mis profesores asesores,  
a mi hijo David, mi hermana Claudia, mi amigo Francisco y a Jorge,  
quienes fueron pilares para fortalecerme en este arduo proceso.*

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

<b>Contenido</b>	
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de Tablas.....</b>	<b>X</b>
<b>Acta de calificación final del trabajo de grado .....</b>	<b>13</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>15</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>17</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo 1. Sentido educativo de la crítica en la Educación Matemática .....</b>	<b>23</b>
<b>Algunos sentidos de la crítica en la Educación Matemática.....</b>	<b>24</b>
<b>Elementos conceptuales para un <i>Sentido Educativo de la Crítica</i> en la Educación Matemática.....</b>	<b>27</b>
<b><i>Crítica como dialéctica entre reflexión y acción.....</i></b>	<b>31</b>
<b><i>La Crítica como proceso.....</i></b>	<b>34</b>
<b><i>Las dimensiones de la Crítica.....</i></b>	<b>40</b>
<b><i>La dimensión objetiva.....</i></b>	<b>42</b>
<b><i>La dimensión subjetiva.....</i></b>	<b>46</b>
<b>Elementos de la Crítica en prácticas de la Educación Matemática.....</b>	<b>48</b>
<b><i>La crítica como reflexión.....</i></b>	<b>48</b>
<b><i>La crítica como acción.....</i></b>	<b>50</b>

<i>Dimensión objetiva de la crítica en prácticas de la Educación Matemática.</i>	51
<i>Dimensión subjetiva de la crítica en prácticas de la Educación Matemática.</i>	52
Los profesores de matemática y el <i>Sentido Educativo de la Crítica</i> : un problema de investigación	53
Formulación del problema de investigación	61
Capítulo 2. Metodología de la investigación	63
Paradigma cualitativo de la investigación	63
Enfoque crítico de investigación para la Educación Matemática Crítica	66
<i>El contexto de la investigación y los papeles de los participantes.</i>	68
<i>Momentos del trabajo de campo.</i>	77
<i>Primer momento: Condiciones iniciales para el trabajo de campo.</i>	78
<i>Segundo momento: Devenir de los encuentros en las instancias institucionales.</i>	82
<i>Tercer momento: Reflexión conjunta con los participantes acerca del proceso de investigación.</i>	84
<i>Técnicas e instrumentos de producción de registros y datos.</i>	89
<i>Observación Participante.</i>	89
<i>Entrevistas.</i>	90
<i>Grupo focal.</i>	91

<i>Registros. ....</i>	<i>92</i>
<b><i>Análisis de los datos. ....</i></b>	<b><i>92</i></b>
<i>Tareas analíticas.....</i>	<i>95</i>
<i>Producción de significados acerca de las subcategorías. ....</i>	<i>99</i>
<b>Capítulo 3. Manifestaciones de profesores que enseñan matemáticas de un</b>	
<b><i>Sentido Educativo de la Crítica ..... 102</i></b>	<b>102</b>
<b>Dimensión objetiva de la crítica de profesores que enseñan matemáticas</b>	<b>103</b>
<b>Miradas de profesores que enseñan matemáticas acerca del conocimiento</b>	
<b>matemático en la escuela..... 104</b>	<b>104</b>
<b><i>Conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto</i></b>	
<b><i>por la diferencia. ....105</i></b>	<b>105</b>
<b><i>Conocimiento como medio para la generación de posturas reflexivas...112</i></b>	
<b><i>Conocimiento matemático accesible al romper barreras afectivas del</i></b>	
<b><i>sujeto.....120</i></b>	<b>120</b>
<b>Atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje de matemáticas.</b>	<b>131</b>
<b><i>Los Niveles Conceptuales: una alternativa para la atención a la</i></b>	
<b><i>diversidad en ambientes de aprendizaje matemático.....133</i></b>	<b>133</b>
<b><i>La valoración de la diversidad como oportunidad para el aprendizaje de</i></b>	
<b><i>las matemáticas.....137</i></b>	<b>137</b>
<b><i>Condiciones para la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje</i></b>	
<b><i>matemático. ....152</i></b>	<b>152</b>

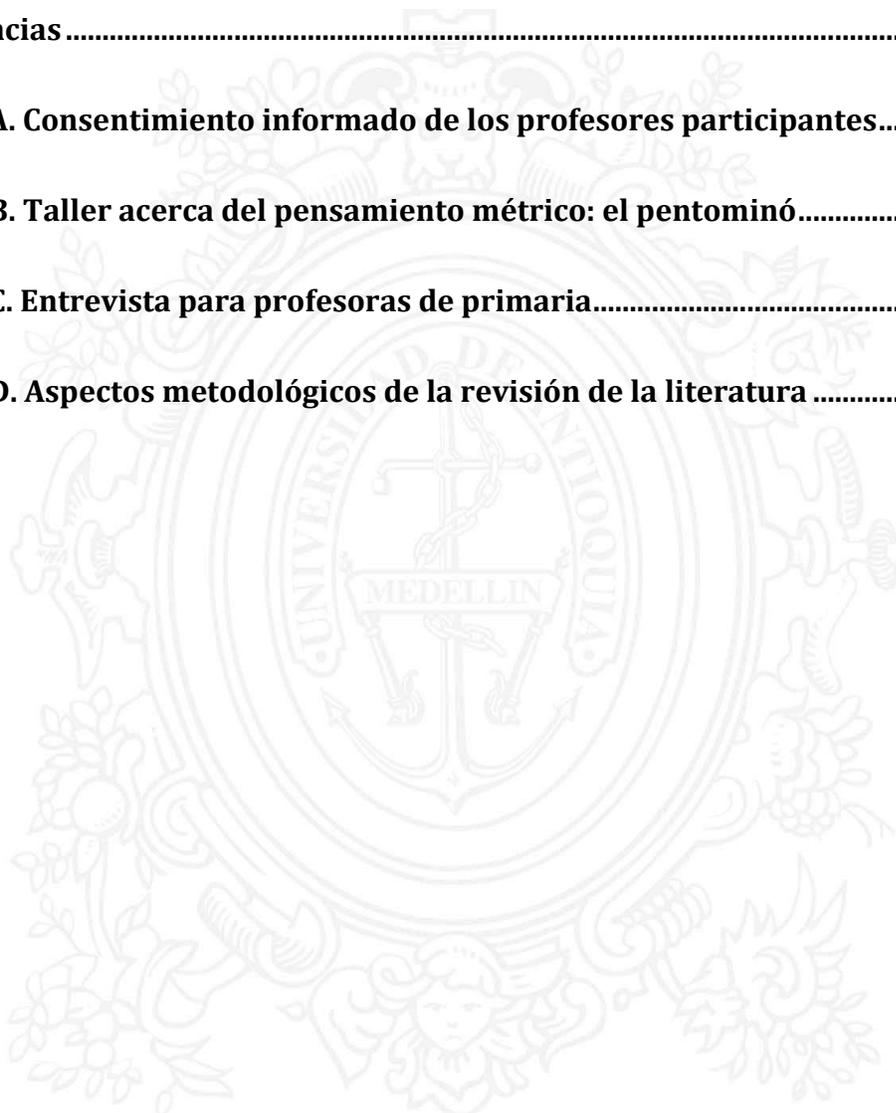
<i>Trabajo colaborativo entre los profesores y entre los estudiantes.....</i>	153
<i>Flexibilización curricular .....</i>	155
<i>Evaluación.....</i>	158
<i>Formación continua de los profesores .....</i>	163
<i>El papel de la familia.....</i>	166
<b>Dimensión subjetiva de la crítica de profesores que enseñan matemáticas</b>	
.....	173
<i><b>Antecedentes de los profesores en el proceso de la Crítica.....</b></i>	174
<i><b>Formación del profesor que enseña matemáticas.....</b></i>	175
<i><b>Condiciones institucionales. ....</b></i>	182
<i><b>Porvenir de los profesores en el proceso de la Crítica.....</b></i>	192
<i><b>Incidencia de la enseñanza en el porvenir de sus estudiantes. ....</b></i>	192
<i><b>Iniciativas para ser ‘mejores’ profesores. ....</b></i>	195
<i><b>Proyección social del porvenir de los profesores de matemáticas. ....</b></i>	201
<b>Capítulo 4. Conclusiones .....</b>	211
<b>Características de un <i>Sentido Educativo de la Crítica</i> .....</b>	211
<b>El proceso de la <i>Crítica</i> y el enfoque crítico de nuestra investigación .....</b>	221
<b>Contribuciones recíprocas de todos los que nos comprometimos en el proceso de investigación.....</b>	229
<b>Preguntas generadoras de otras posibles investigaciones acerca de un <i>Sentido Educativo de la Crítica</i> .....</b>	232



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

<b>Referencias .....</b>	<b>235</b>
<b>Anexo A. Consentimiento informado de los profesores participantes.....</b>	<b>247</b>
<b>Anexo B. Taller acerca del pensamiento métrico: el pentominó.....</b>	<b>248</b>
<b>Anexo C. Entrevista para profesoras de primaria.....</b>	<b>249</b>
<b>Anexo D. Aspectos metodológicos de la revisión de la literatura .....</b>	<b>250</b>



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Proceso de la crítica en las vivencias cotidianas.....	39
<b>Figura 2.</b> Dimensiones del proceso de la <i>Crítica</i> .....	41
<b>Figura 3.</b> Colegio Alcaravanes.....	69
<b>Figura 4.</b> Esquema del proceso de análisis de los datos.....	95
<b>Figura 5.</b> Ejemplo de asociación de las temáticas a una dimensión de la Crítica.....	96
<b>Figura 6.</b> Subcategorías de cada dimensión de la <i>Crítica</i> .....	98
<b>Figura 7.</b> Aspectos de un sentido de la crítica en cada fragmento.....	101
<b>Figura 8.</b> Miradas de los profesores acerca del conocimiento matemático en la escuela. .	131
<b>Figura 9.</b> Crítica a la exclusión a partir de la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático.....	173
<b>Figura 10.</b> Relación entre las situaciones del proceso de investigación y los niveles del proceso de la Crítica.....	223
<b>Figura 11.</b> Proceso de la crítica en relación a las situaciones actual, imaginada y organizada.....	226
<b>Figura 12.</b> Elementos para un marco analítico para la revisión de la literatura.....	253

Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Características de la ideología de la certeza.....	44
<b>Tabla 2.</b> Objetos de la Crítica en algunas prácticas de la Educación Matemática .....	52
<b>Tabla 3.</b> La <i>Crítica</i> en algunas prácticas de la educación matemática: algunos hallazgos en la literatura.....	54
<b>Tabla 4.</b> Fases y ejes temáticos para los encuentros en el Espacio de Formación de Profesoras de Primaria.....	82
<b>Tabla 5.</b> Descripción de algunos encuentros con la Comisión de Matemáticas.....	85
<b>Tabla 6.</b> Descripción de algunos encuentros con las profesoras que enseñan matemáticas en la primaria .....	87
<b>Tabla 7.</b> Algunas temáticas emergentes en la codificación inicial.....	96
<b>Tabla 8.</b> Tipos de situaciones identificadas en los diálogos con los profesores de matemáticas.....	99
<b>Tabla 9.</b> Reflexiones y acciones acerca del <i>conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto por la diferencia</i> .....	111
<b>Tabla 10.</b> Reflexiones y acciones acerca del <i>conocimiento matemático como medio para generar posturas reflexivas,</i> .....	119
<b>Tabla 11.</b> Reflexiones y acciones en cuanto a la afectividad con respecto al conocimiento matemático.....	127



<b>Tabla 12.</b> Trabajo colaborativo en la atención a la diversidad .....	155
<b>Tabla 13.</b> Flexibilización curricular .....	157
<b>Tabla 14.</b> Evaluación en la atención a la diversidad .....	162
<b>Tabla 15.</b> Formación de los profesores .....	165
<b>Tabla 16.</b> Papel de la familia en la atención a la diversidad.....	167
<b>Tabla 17.</b> Incompletitud conceptual como antecedente para la <i>Crítica</i> de los profesores que enseñan matemáticas.....	177
<b>Tabla 18.</b> Afectividad con respecto a las matemáticas que se involucra en la <i>Crítica</i> de profesores que enseñan matemáticas.....	180
<b>Tabla 19.</b> Ejemplaridad en la enseñanza de las matemáticas como antecedente de la <i>Crítica</i> .....	182
<b>Tabla 20.</b> Coherencia con la filosofía institucional .....	185
<b>Tabla 21.</b> Apoyo institucional para la <i>Crítica</i> de los profesores que enseñan matemáticas .....	187
<b>Tabla 22.</b> Retos de las dinámicas institucionales que propicia la <i>crítica</i> de los profesores que enseñan matemáticas .....	190
<b>Tabla 23.</b> Incidencia de la enseñanza en el porvenir de los estudiantes .....	194
<b>Tabla 24.</b> Búsqueda de estrategias de enseñanza.....	196
<b>Tabla 25.</b> Formación holística del profesor.....	198
<b>Tabla 26.</b> Unidad dialéctica del desarrollo personal y profesional de los profesores que enseñan matemáticas.....	200



<b>Tabla 27.</b> Aporte a la formación holística de estudiantes en otras realidades educativas	203
<b>Tabla 28.</b> Aporte a la formación de profesores y la investigación en educación .....	204
<b>Tabla 29.</b> Atención a la diversidad con poblaciones vulnerable. ....	206
Tabla 30. <b>Sentido Educativo de la Crítica</b> y sociedad.....	208
<b>Tabla 31.</b> Características del proceso de la <b>Crítica</b> en profesores que enseñan matemáticas .....	220
<b>Tabla 32.</b> Elementos diferenciadores de las manifestaciones de la <b>Crítica</b> en su sentido educativo .....	226
<b>Tabla 33.</b> Criterios de inclusión y exclusión para la revisión de la literatura .....	251

Acta de calificación final del trabajo de grado



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

CALIFICACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE GRADO  
ACTA

El día 25 de mayo de 2018, se reunieron en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia la Prof. Jussara de Loiola Araújo y la Prof. Gloria García Oliveros (ambas por videoconferencia) quienes en calidad de jurados acompañaron a los Directores del Trabajo de Grado Jhony Alexander Villa Ochoa y Paula Andrea Rendón Mesa y a una representación del Comité de Programa, para presenciar la sustentación oral del trabajo de grado debidamente avalado para sustentación, titulado "Sentido educativo de la crítica en profesores que enseñan Matemáticas", el cual fue presentado por la estudiante SUGEY ANDREA GONZÁLEZ SÁNCHEZ, adscrita a la línea de formación "Educación Matemática", de la XII cohorte del Programa de Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia, sede Medellín.

Terminada la sustentación, se procedió a la sesión de preguntas y comentarios por parte de los jurados. Luego de las intervenciones del/a estudiante, se solicitó a los asistentes desalojar el recinto, con el fin de que los jurados realizarán la calificación de la sustentación oral y la calificación final del trabajo de grado, así:

Nombre del Jurado	Nota cuantitativa del trabajo escrito (70%)	Nota cuantitativa de la sustentación oral (30%)	Nota cuantitativa final del trabajo de grado (ponderado)
Jurado 1	4,4 (3,08)	4,6 (1,38)	4,5
Jurado 2	4,45 (3,12)	4,6 (1,38)	4,5

Posteriormente, el (la) representante del Comité de Programa procedió a calcular el promedio ponderado de las dos notas cuantitativas del trabajo final, obteniendo la nota de CUATRO CINCO ( 4,5 ). De acuerdo con la deliberación de los jurados, las siguientes razones justifican la calificación final del trabajo de grado:

*Se destaca la investigación por su carácter inédito, el cuidado metodológico. Es un trabajo ejemplar que muestra el desarrollo de competencias investigativas en una maestría en investigación. Se resaltan los apóstrofes a la Educación Matemática. Sentencia y como proyección a la formación de profesores.*

Finalmente, y para efectos del registro de la nota definitiva, el trabajo de grado es calificado como:



# UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

## Facultad de Educación

<input checked="" type="checkbox"/>	APROBADO (A): cuando la nota sea igual o superior a 3.5
<input type="checkbox"/>	NO APROBADO (NA): cuando la nota sea inferior a 3.5

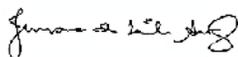
Así mismo y atendiendo a lo estipulado en el artículo 48 del Acuerdo Superior 432 del 25 de noviembre de 2014 para el presente Trabajo de Grado:

<input checked="" type="checkbox"/>	NO PROCEDE DISTINCIÓN
<input type="checkbox"/>	SE RECOMIENDA DISTINCIÓN SUMMA CUM LAUDE
<input type="checkbox"/>	SE RECOMIENDA DISTINCIÓN MAGNA CUM LAUDE
<input type="checkbox"/>	SE RECOMIENDA DISTINCIÓN CUM LAUDE

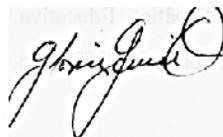
A esta acta, se anexan los argumentos correspondientes, en términos de la novedad e importancia de los resultados, el aporte e impacto al campo de estudio y la novedad en la metodología utilizada, en un texto firmado por los jurados.

Como representante del Comité de Programa, el Prof. Hader Calderón Serna presidió la reunión y procedió a la lectura pública del resultado. Siendo las 10:30 am, se da por terminado el acto de calificación final del trabajo de grado.

Para constancia, se firma en Medellín el día 25 mayo de 2018.



JUSSARA DE LOYOLA ARAÚJO  
Jurado 1



GLORIA GARCÍA OLIVEROS  
Jurado 2



HADER CALDERÓN SERNA  
Representante del Comité de Programa

## **Agradecimientos**

Este camino estuvo marcado por grandes retos, aprendizajes múltiples y exigencias de fortalecimiento personal, académico y profesional. La convicción por seguir cultivando la novedad en el futuro impulsó el avance. La perseverancia impidió quedarse inmóvil en el camino. Pero, ante todo, quienes me acompañaron en este proceso me brindaron el apoyo para seguir caminando hacia el horizonte sin desfallecer. Por esto reconozco que les debo mucho más que la concreción de este proceso investigativo y brindo mis agradecimientos a:

A mis asesores Dra. Paula Andrea Rendón-Mesa y Dr. Jhony Alexander Villa-Ochoa, quienes con su experticia, comprensión, sensibilidad en la escucha, apoyo incondicional y humanidad me orientaron y se constituyeron en un firme soporte para apoyarme en todo el proceso, sin rendirme.

A los profesores del Colegio Alcaravanes, que con su disposición incondicional, su esfuerzo y convicción, como compañeros dialógicos nos mostraron que la esperanza impulsa el sueño en un futuro más humano, a la vez, orienta los pasos que se dan para su realización.

A los Directivos Docentes del Colegio Alcaravanes por abrir las puertas de la institución al proceso de investigación, de manera solidaria, con disposición al aprendizaje recíproco y con el interés de seguir aportando a los cambios que la sociedad requiere.

A mis profesores y compañeros del Seminario Permanente de la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia, su disposición para leer los avances y plantear puntos de vista, reflexiones y sugerencias fue fundamental para el desarrollo crítico del proceso de investigación.

A mis compañeros de la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia por aportar en diálogos en que discutíamos aspectos del proceso de investigación, pero también por la disposición a escuchar las preocupaciones del otro y a brindar una palabra de aliento.

A mi hermana Claudia y mi hijo David, sin su ayuda incondicional en este camino cada paso se hubiera tornado más difícil.

A mis familiares, en especial a mi padre, por su paciencia y comprensión, siempre a la espera del reencuentro con una palabra de ánimo ante la dedicación que me exigió este proceso.

A mi amigo Francisco por su apoyo en los momentos difíciles, sus enseñanzas vitales y su palabra amorosa y alentadora para esclarecer momentos de incertidumbre y duda, también, por sus reflexiones que me impulsaron a continuar apostándole a un futuro en el que resplandezca la humanidad.

A Jorge por su amorosa compañía, por su palabra acertada en medio de la desesperación, por brindarme la esperanza como posibilidad ineludible, porque aun en medio de la oscuridad siempre se puede encontrar un destello de luz que ilumina el camino para avanzar hacia la consecución de los sueños.

## Resumen

La investigación la desarrollamos en el marco del programa Maestría en Educación, de la Universidad de Antioquia, para estudiar las **Manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica en profesores que enseñan matemáticas**. A partir de la revisión de la literatura, surge en nuestra investigación el concepto **Sentido Educativo de la Crítica** por la necesidad de trascender lo que se denomina domesticación de la **Crítica**. Tal domesticación se produce cuando se usa el término **Crítica** sin esclarecer posturas teóricas, filosóficas y políticas que su utilización en la Educación tiene como telón de fondo.

El **Sentido** indica una manera particular de enfocar o comprender la relación de la **Crítica** con la Educación Matemática. Por esto generamos interrelaciones conceptuales para establecer este **Sentido** desde perspectivas como la Educación Matemática Crítica, la Pedagogía Crítica y la Filosofía de la Liberación. En esta investigación la **Crítica** la asumimos como proceso dialéctico entre reflexión y acción. Este proceso lo desarrolla un sujeto de la crítica con respecto a un objeto que consiste en cualquier crisis de la sociedad y su relación con el conocimiento matemático o la Educación Matemática.

Realizamos una investigación cualitativa en la que consideramos reflexiones metodológicas acerca de un enfoque crítico para la investigación en la Educación Matemática Crítica. Comprendimos con estas reflexiones que el carácter crítico de una investigación conlleva a que proponga alternativas. Consideramos que los resultados de

nuestra investigación podrían constituirse en posibles caminos para un ***Sentido Educativo de la Crítica*** en la Educación Matemática.

Para atender a la pregunta de investigación nos reunimos durante casi dos años con los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes. En los encuentros desarrollamos diálogos en los que emergieron las manifestaciones de un ***Sentido Educativo de la Crítica*** como reflexiones y acciones que identificamos en las expresiones orales de los profesores. Utilizamos técnicas de investigación como la observación participante, entrevistas y grupo focal. Además, los registros de los encuentros los realizamos a partir de audios, videos y actas de las reuniones. Analizamos dichas manifestaciones con respecto a una dimensión objetiva de la crítica que se articula con una dimensión subjetiva de la crítica.

En cuanto a la dimensión objetiva nos permitió establecer que los profesores desarrollan el proceso de la ***Crítica*** con respecto a dos objetos: 1) miradas acerca del conocimiento matemático en la escuela y 2) atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático. Relacionamos estos objetos de la crítica de manera parcial con las crisis de la sociedad a partir de conceptos como el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas y la ideología de la certeza. Con respecto a la dimensión subjetiva, nos permitió comprender disposiciones de los profesores para desarrollar un proceso de la ***Crítica*** acerca de los objetos que identificamos en la dimensión objetiva. Asumimos estas disposiciones como sus interpretaciones acerca de sus *antecedentes* y *porvenir*.



Concluimos que la **Crítica** en su **Sentido Educativo** es un proceso que podría tener posibilidades prácticas, además de filosóficas, en la Educación Matemática como una manera de contrarrestar su domesticación. Por esto, caracterizamos dicho proceso a partir de aspectos como: coherencia, parcialidad, cotidianidad, permanencia, concreción, sistematización y esperanza. Además, consideramos que el proceso de la **Crítica** de los profesores involucró: concientización acerca de la necesidad y posibilidad de transformación de los objetos de la crítica, generación de alternativas y acciones transformadoras. También diferenciamos la **Crítica** de acuerdo a: nivel de reconocimiento del objeto (directa-indirecta), sujetos que involucra (individual-colectiva) y el contexto que abarca (aula, institución educativa, comunidad, sociedad en general). Aprendimos con los profesores que la **Crítica** en su **Sentido Educativo**, como proceso factible en la Educación Matemática, se constituye en esperanza para contribuir, de manera parcial pero valiosa, a la transformación tan necesaria de nuestra sociedad.

### Abstract

We developed this investigation within the Master of Education program from the University of Antioquia, in order to study the **Manifestations of a Critique's Educational Meaning** on teachers that teach mathematics. From the literature review, emerges in our investigation the concept of **Critique's Educational Meaning**, out of the necessity to transcend the so-called domestication of **Critique**. Such domestication is produced when the term **Critique** is used without clarifying the theoretical, philosophical, and political postures that lie behind its utilization.

The **Meaning** indicates a particular way to approach or comprehend the relation between **Critique** and Mathematical Education. Hereby, we generated conceptual interrelations to establish this **Meaning** from perspectives such as Critical Mathematical Education, the Critical Pedagogy, and the Philosophy of Liberation. We assume **Critique** in this investigation as dialectic process between reflection and action. This process is developed by a subject of critique with respect to an object which consists on any crisis of the society related to mathematical knowledge or mathematical education.

We performed a qualitative investigation in which we consider methodological reflections about a critical approach for investigation on Critical Mathematical Education. With these reflections we understood that the critical character of an investigation leads it

to propose alternatives. We consider that our investigation results could be constituted as possible ways to a *Critique's Educational Meaning* in Mathematical Education.

To attend the research question, we met during almost two years with the teachers that teach mathematics at the Alcaravanes School. In the meetings we developed dialogs in which the manifestations of a *Critique's Educational Meaning* emerged as reflections and actions that we identified in the teachers oral expression. We used research techniques such as participant observation, interviews and focal group. Besides, we recorded the meetings trough audios, videos and meeting minutes. We analyzed such manifestations with respect to a critique's objective dimension articulated with critique's subjective dimension.

Regarding the objective dimension, it allowed us to establish that teachers develop the process of *Critique* with respect to two objects: 1) way of looking about the mathematical knowledge at school and 2) diversity outreach in mathematical knowledge learning environment. We implicated these critique's objects partially with the society crisis based on concepts like the power to format society trough mathematics and certainty ideology. Regarding the subjective dimension, it allowed us to comprehend teachers' disposition to develop a *Critique* process about the objects that we identified in the objective dimension. We assume these dispositions as their interpretations about their past and future.

We conclude that *Critique* at its *Educational Meaning* is a process that could have practical possibilities, besides of philosophical, in Mathematical Education as a way to



counter its domestication. Hereby, we characterized such process based on aspects as: coherence, partiality, everyday nature, permanence, precision, systematization and hope. Besides, we consider that the **Critique** process of teachers involved: raising awareness about the need and possibility to transform the objects of critique, generation of transformer alternatives and actions. We also differentiate **Critique** on another level: level of acknowledgement of the object (direct-indirect), subjects that involves (individual-collective) and the context it encompasses (classroom, educative institution, community, society in general). With the teachers we learned that **Critique** at its **Educational Meaning**, as feasible process in Mathematical Education, is constituted in hope to contribute, partially but valuably, to the so needed transformation of our society

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

## Capítulo 1. Sentido educativo de la crítica en la Educación Matemática

La palabra **Crítica** se utiliza de manera extensiva en discursos y prácticas de la Educación Matemática (Pais, Fernandes, Matos, y Alves, 2010). Algunas veces en la utilización de esta palabra es común que la manera de entenderla permanezca implícita. El amplio uso de la palabra **Crítica** en la Educación Matemática se hace en ocasiones sin establecer un sentido específico, es decir, un posicionamiento teórico y práctico en su utilización. Este uso de la palabra **Crítica** ha sido parte de los cuestionamientos de investigadores como Pais et al. (2010) porque podría desencadenar la vacuidad de su significado en los discursos. Además, de acuerdo a Skovsmose (1999) al dar por sentado que se comparte un significado implícito se podría limitar sus posibilidades de realización en prácticas de la Educación Matemática.

En el presente capítulo, presentamos aspectos de una revisión de la literatura que realizamos con el fin de rastrear algunos **Sentidos de la Crítica** para la Educación Matemática. Para ello, aunamos algunas miradas teóricas de investigadores de la Educación Matemática Crítica, de la Pedagogía Crítica y de una Filosofía de la Liberación. A partir de estas perspectivas orientamos la búsqueda en reportes de investigación que se focalizan en prácticas de la Educación Matemática en las que sus sujetos actuantes se posicionan de manera crítica.

Nuestra revisión nos permite mostrar cómo emergieron algunas relaciones conceptuales que se han constituido en una posibilidad para entender un **Sentido Educativo de la Crítica**. Este concepto surge en nuestra investigación como propuesta para trascender un uso vacío del término **Crítica**, como un llamado a la necesidad de especificar su relación con la Educación, en particular, la Educación Matemática.

Al final del capítulo, especificaremos argumentos acerca de cómo las reflexiones que nos suscitó la revisión de la literatura nos llevaron a desarrollar una investigación en la que enfocamos la pregunta: **¿Cuáles manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica presentan profesores que enseñan matemáticas?** También presentamos la formulación del problema de la investigación, a la cual nos dedicamos durante más de dos años y cuyos resultados y conclusiones mostraremos en capítulos subsiguientes.

### **Algunos sentidos de la crítica en la Educación Matemática**

Un uso vacío de la palabra **crítica** podría llevar a considerar de manera ahistórica su conexión con la Educación. Skovsmose, (1999) plantea que para articular los conceptos Crítica y Educación se requiere explicar el significado de dicho nexo puesto que “tienen orígenes diferentes y han estado separados en la tradición cultural y filosófica de Occidente” (p. 11). Por esto, en nuestra investigación fue necesario comprender y establecer un **Sentido Educativo de la Crítica** y especificarlo en la Educación Matemática. Dicha necesidad emergió cuando identificamos, por medio de la literatura, que el uso extensivo en las prácticas de la Educación Matemática de la palabra **Crítica** no implica que se comparta su significado.

En nuestra investigación el **Sentido** consiste en una manera particular de relacionar, de entender o de enfocar la **Crítica** con respecto a la Educación Matemática, tanto de manera teórica como práctica. Al revisar la literatura encontramos que algunos **Sentidos de la Crítica** en la Educación, y en específico en la Educación Matemática, emergieron de manera histórica a partir de algunas elaboraciones filosóficas (Dussel, 1998; Pais et al., 2010; Skovsmose, 1999). Por ejemplo, Skovsmose (1999) plantea que algunas epistemologías con fundamentos Kantianos, que denomina monológicas, conciben la **Crítica** como actividad de pensamiento y requisito *a priori* para establecer los fundamentos de un cuerpo de conocimiento autorizado.

Otra mirada filosófica acerca de la **Crítica** y su relación con la Educación surgió en el siglo XX con los aportes de la Teoría Crítica de la Escuela de Frankfurt. A partir de esta postura se cuestionó la neutralidad de las ciencias sociales, en particular de la Educación, ante las crisis que el capitalismo genera en la sociedad (Dussel, 1998; Skovsmose, 1999). En concordancia con este cuestionamiento, una Educación se manifiesta **Crítica** cuando los sujetos involucrados en ella, en vez de reproducir estructuras que sustentan dichas crisis, reaccionan ante ellas y propenden por su transformación (Valero, 1999). Algunas maneras de realizar esta reacción podrían ser: desarrollar la educación de sujetos con posibilidades de participar activamente en la sociedad al interpretar la realidad en perspectiva transformadora (Flecha y Tortajada, 1999; Gimeno, 1999); comprender las relaciones democráticas y aplicarlas en la Educación (Giroux, 1999); recuperar la posición social y

política del profesorado (Imbernón, 1999); transformar la escuela en comunidad de aprendizaje (Flecha y Tortajada, 1999) y educar en la diversidad (Imbernón, 1999).

De acuerdo con Pais et al. (2010), el uso vacío de la **Crítica** generó una especie de domesticación del término al desvanecer su carácter político. Por un lado, esta domesticación consiste en ocultar posturas filosóficas como las que surgieron a partir de la Escuela de Frankfurt. Por otro lado, esta domesticación conlleva a que el objeto de la crítica, las crisis de la sociedad, se desplace o se encubra. En palabras de estos investigadores lo que ocurre con la domesticación de la **Crítica** es que en los discursos y prácticas educativas “Está bien tomar una postura crítica siempre y cuando no plantees cuestionamientos que puedan socavar los fundamentos de la sociedad - se nos permite ser críticos siempre y cuando no critiquemos el sistema capitalista en sí” (Traducción propia, p. 411). Por esto, algunos investigadores, en específico de la Educación Matemática, consideran que es necesario rescatar un **Sentido Educativo de la Crítica** que se relacione con estos posicionamientos filosóficos que surgieron en el siglo XX, al profundizar en la reflexión teórica y también en las posibilidades prácticas de dicho sentido (Araújo, 2012; Skovsmose, 1999; Skovsmose y Valero, 2012).

En la Educación Matemática algunas consideraciones filosóficas nos permitieron especificar un **Sentido Educativo de la Crítica**. En esta disciplina reconocemos que algunas perspectivas teóricas asumen la **Crítica** como uno de sus componentes, entre ellas, la etnomatemática (Jaramillo, 2011), las matemáticas para la justicia social (Peterson, 2012) y la perspectiva sociocultural de la teoría de la objetivación (Radford, 2013). En esta

investigación la revisión de la literatura nos permitió destacar los aportes filosóficos de la Educación Matemática Crítica (Greer y Skovsmose, 2012; Pais, Fernandes, Matos, y Alves, 2010; Skovsmose, 1999; Skovsmose y Valero, 2012b). En el siguiente sub apartado especificamos un ***Sentido Educativo de la Crítica*** de acuerdo con algunos elementos teóricos acerca de la ***Crítica*** que brinda esta perspectiva. Además, conjugamos otras miradas desde la Pedagogía Crítica de Freire y la Filosofía de la Liberación de Dussel con la intención de ampliar la reflexión acerca de este ***Sentido***, asunto que nos permitió esclarecer planteamientos de tales perspectivas en el desarrollo de la revisión de la literatura.

### **Elementos conceptuales para un *Sentido Educativo de la Crítica* en la Educación Matemática.**

La Educación Matemática en acuerdo con el punto de vista de Valero (2012a) la consideramos como una red de prácticas sociales “realizadas por diferentes personas en diferentes sitios, en las que se constituye el significado de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en condiciones históricas particulares” (p. 317). Estas prácticas las comprendemos como campos de acción humana que se interrelacionan de manera compleja, dinámica y contingente tales como: interacciones institucionales educativas entre profesores y sus estudiantes, prácticas investigativas, prácticas relacionadas con la formulación de políticas, prácticas vinculadas con la producción de libros de texto, prácticas que se desarrollan en espacios de educación para profesores, prácticas que vinculan el conocimiento matemático con el mercado laboral, prácticas de comunidades

locales que involucran a las matemáticas, prácticas alrededor de las culturas juveniles, entre otras (Valero, 2012a).

Para Valero (2012a) los significados de tales prácticas emergen de ellas a partir de los discursos de sus participantes. Estos significados se comprenden de acuerdo con su dimensión política pues, están inmersas en relaciones de poder que las constituyen. En concordancia con este aspecto político, la autora plantea que en estas prácticas sociales se producen discursos de manera contextualizada e histórica por medio de los cuales se significan las matemáticas, su uso social, su enseñanza y su aprendizaje. Algunos discursos y prácticas se enmarcan en un enfoque crítico de la Educación Matemática.

La perspectiva crítica en las prácticas investigativas y educativas de la Educación Matemática enfoca preocupaciones sociopolíticas referentes al papel de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje en la sociedad y su emergencia se ubica alrededor de los 1980s, (Andrade-Molina, Montecino, y Valero, 2015). Los referentes teóricos principales de esta perspectiva que se denomina Educación Matemática Crítica son: la Teoría Crítica de la Escuela Frankfurt en Alemania, la Pedagogía Crítica o de la Liberación de Paulo Freire y la Etnomatemática de Ubiratán D'Ambrosio, estos dos últimos en Brasil (Guerrero, 2008). Además, se pueden ubicar al menos tres focos de estudio generales en esta perspectiva crítica: la utilización de las matemáticas en la sociedad, la relación entre la educación matemática y aspectos políticos de la sociedad (poder, democracia, exclusión/inclusión, justicia social, globalización) y alternativas en cuanto a prácticas educativas en coherencia

con posturas críticas (Andrade-Molina et al., 2015; Skovsmose, 1999, 2012a; Skovsmose y Borba, 2004; Skovsmose y Valero, 2012b; Valero, 2012b).

En el marco de esta perspectiva de la Educación Matemática Crítica, Skovsmose presentó, en 1994<sup>1</sup>, ideas filosóficas como una posibilidad para la interpretación de la red de prácticas sociales de la Educación Matemática (Valero, 1999). Para este autor “La filosofía puede ofrecer nuevas interpretaciones de una práctica y una práctica puede brindar un significado más rico a los términos filosóficos” (Skovsmose, 1999, p. 8). De esta manera brindó un marco analítico para aclarar lo que podría significar la **Crítica** en la Educación Matemática. En esta investigación retomamos algunas de estas ideas en conjugación con puntos de vista de otros autores que se relacionan con dicha perspectiva.

En coherencia con el enfoque filosófico de investigadores de la Educación Matemática Crítica, establecemos algunas conexiones con la mirada de Freire y de Dussel para determinar un **Sentido Educativo de la Crítica**. De esta manera buscamos una mirada que trascienda la domesticación a la que nos hemos referido antes. Por un lado, Freire a partir de su Pedagogía Crítica o de la Liberación problematiza la Educación al servicio de la transformación de la sociedad (Brito, 2008). Dussel en su Filosofía de la Liberación, aunque no se refiere de manera específica a la Educación, establece que en cualquier campo la **Crítica** implica la transformación de situaciones opresivas para el ser humano al fundamentar una ética que afirma la vida digna de las personas (Dussel, 1998).

---

<sup>1</sup> En su libro *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*, traducido al español en 1999 por Valero.

La Educación podría ser **Crítica** si actúa en dirección opuesta a la reproducción de relaciones sociales injustas, desiguales u opresivas (Freire, 2005; Skovsmose, 1999). De esta manera, se busca educar a las personas para que interpreten su realidad y asuman un papel en su transformación (Freire, 2012). La Educación como **Crítica** requiere que sus prácticas y discursos apunten a la no neutralidad frente a lo que denomina Skovsmose (1999) las crisis de la sociedad, que en palabras de Freire (2005) son situaciones límite o concretas de opresión. También Dussel (1998) se refiere a las crisis de la sociedad como aquellas situaciones sociales que producen víctimas al frenar la posibilidad de la existencia humana en condiciones dignas, tanto materiales como de participación discursiva. En nuestra investigación asumimos entonces el término Crisis para englobar estas situaciones que obstaculizan la existencia humana en condiciones de dignidad.

Esta mirada acerca de la Educación Crítica se especifica para la Educación Matemática de acuerdo a Greer y Skovsmose (2012) en el trabajo de algunos investigadores, los cuales ellos citan y aclaran que algunos publicaron en idiomas diferentes al inglés, durante el período 1973 - 1988 tales como: Claudia Zaslavsky con su libro de *El África cuenta* de 1973, Peter Damerow, Ulla Elwitz, Christine Keitel, y Jurgen Zimmer (1974), Dieter Volk (1975, 1979), Stieg Mellin-Olsen (1987), Ole Skovsmose (1980, 1982, 1981), Munir Fasheh (1982), Marilyn Frankenstein (1983), Ubiratan D'Ambrosio (1984, 1985), Alan Bishop (1988), entre otros.

Greer y Skovsmose (2012) destacan en estas obras las preocupaciones que trascienden lo que ocurre en las aulas cuando se aprende y se enseña matemáticas.

Destacan estos autores que la Educación Matemática Crítica propone relacionar la Educación Matemática con contextos sociopolíticos al atender a temáticas como: la diversidad de prácticas matemáticas en diferentes culturas, perspectiva socio-política de la educación matemática básica, Educación Matemática y emancipación, desarrollo de enfoques críticos en la Educación Matemática, Educación Matemática y política, posibilidades de formar actitudes críticas acerca de uno mismo, la sociedad y la cultura a través de la enseñanza de las matemáticas y promover la acción política en pro del servicio a la comunidad por medio de la Educación Matemática. A partir de estas preocupaciones podría establecerse que la **Crítica** en la Educación Matemática sugiere una dialéctica entre reflexión y acción (Greer y Skovsmose, 2012). A continuación, ampliamos esta afirmación.

***Crítica como dialéctica entre reflexión y acción.***

De acuerdo con Greer y Skovsmose (2012) la Crítica en la Educación Matemática podría considerarse como una dialéctica entre reflexión y acción. Dicha dialéctica la comprendemos a partir de los planteamientos de Freire (2005) como una relación de incidencia recíproca entre estos dos términos la cual se explica de la siguiente manera:

Al defender el esfuerzo permanente de reflexión de los oprimidos sobre sus condiciones concretas, no estamos pretendiendo llevar a cabo un juego a nivel meramente intelectual.

Por el contrario, estamos convencidos de que la reflexión, si es verdadera reflexión, conduce a la práctica. Por otro lado, si el momento es ya de la acción, ésta se hará praxis auténtica si el saber que de ella resulte se hace objeto de reflexión crítica. (...)

De este modo, ni es un juego diletante de palabras huecas, un “rompecabezas” intelectual que por no ser reflexión verdadera no conduce a la acción, ni es tampoco acción por la acción, sino ambas. Acción y reflexión entendidas como unidad que no debe ser dicotomizada. (p. 69)

La **Crítica** en su carácter reflexivo o intelectual se relaciona con actividades del pensamiento como juzgar, resolver dilemas, analizar, evaluar, valorar, entre otras (Greer y Skovsmose, 2012; Skovsmose, 1999) que conllevan a una acción que luego será objeto de dicha actividad reflexiva (Greer y Skovsmose, 2012).

De acuerdo con Skovsmose y Valero (2012b), la reflexión es un proceso de pensamiento por medio del cual “una persona se vuelve (dirige), de manera consciente, hacia su propio pensamiento, sus acciones o sus experiencias” (p. 16). Mientras que para estos autores la cofilación es un proceso de pensamiento colectivo, porque cada integrante de un grupo se enfoca en pensamientos, acciones y experiencias compartidas. En esta investigación dicha diferenciación entre reflexión y cofilación no estuvo al alcance. Por tanto, la reflexión abarca las actividades intelectuales en las que se consideran tanto los pensamientos, acciones y experiencias del sujeto individual como también al participar en una colectividad.

La **Crítica** en su carácter de acción se enfoca hacia la transformación de su objeto, es decir, de las crisis de la sociedad. Dussel (1998) explica que lo dialéctico en la **Crítica** significa que la reflexión es algo más que la contemplación, ejercicios reflexivos o construcción teórica interpretativa de la realidad. Para este autor la reflexión acerca de las

crisis sociales conlleva a “acciones transformativas factibles éticamente, y (...) se construyen realmente, según criterios de factibilidad ética desde alternativas ya analizadas (p. 304).

En la relación entre reflexión que impulsa a la acción transformadora se encuentra el compromiso ético que involucra la **Crítica** (Dussel, 2016; Freire, 2012; Skovsmose, 1999). Dicho compromiso se explica de la siguiente manera:

La mera <<interpretación>> es buscar el sentido desde el punto neutro de un observador no comprometido. La <<transformación>> comienza por el compromiso del observador en la estructura de la acción: el primer momento es el asumir la propia responsabilidad de la crítica” (Dussel, 1998, p.337).

En este caso el observador es el sujeto de la crítica que se compromete tanto al comprender las crisis sociales y generar reflexiones acerca de su inconsistencia con la existencia humana digna como con acciones para transformar estas crisis. El compromiso alude a la asunción de la propia responsabilidad por parte del sujeto de la crítica ante las crisis, a partir de actos con los cuáles se propende por la transformación de las mismas. De esta manera, consideramos que el sujeto de la crítica asume una postura ética en oposición a una postura neutral ante las crisis de la sociedad.

La **Crítica** como dialéctica entre reflexión y acción, en palabras de Skovsmose (1999), “no nace de forma natural ni crece a partir de la racionalidad, sino que tiene que establecerse y desarrollarse” (p.42). En el siguiente sub apartado, presentamos elementos para considerar la **Crítica** como un proceso.

### ***La Crítica como proceso.***

De acuerdo a Dussel (1998) la ***Crítica*** es un proceso complejo. Para este autor, las crisis de la sociedad consisten en situaciones que limitan, oprimen o dominan a seres humanos que “no pueden reproducir o desarrollar su vida, que han sido excluidos de la participación en la discusión” (p. 299). Ante estas situaciones el desarrollo del proceso de la ***Crítica***, “exige saber de-construir lo <<ya dado>> para dar paso a lo nuevo” (p. 297). Dicho proceso lo especifica el autor a partir de tres niveles.

En el primer nivel, según Dussel (1998) se realiza el descubrimiento o se genera la conciencia acerca de la situación que ocasiona las víctimas. La conciencia lleva a la negación o rechazo de la situación de las víctimas y al reconocimiento de su dignidad. A la vez, el sujeto consciente no solo reconoce, sino que se responsabiliza ante la situación de las víctimas, en la cual él mismo puede estar inmerso o en solidaridad con Otro. Por esto a este nivel, en esta investigación se le denomina de Concientización.

La Concientización significa de acuerdo con Freire (2005) que el sujeto histórico alcanza una visión auténtica de sí y del mundo que le permite percibir su situación concreta de opresión y su posición en ella. Como lo menciona Skovsmose (1999) para un sujeto posicionarse de manera ***Crítica*** ante una situación de crisis debe “prestarle atención (...), identificarla, tratar de captarla, comprenderla” (p. 16).

Para Freire (2005) la concientización implica que los sujetos históricos no se posicionan frente a las crisis de la sociedad de manera ingenua sino como lo enuncia a continuación:

En el momento mismo en que los hombres las aprehendan como frenos, en que ellas se configuren en obstáculos para su liberación, se transforman en “percibidos destacados” en su “visión de fondo”. Se revelan, así como lo que realmente son: dimensiones concretas e históricas de una realidad determinada. Dimensiones desafiantes de los hombres que inciden sobre ellas a través de las acciones que Vieira Pinto llama “actos límites”, aquellos que se dirigen a la superación y negación de lo otorgado, en lugar de implicar su aceptación dócil y pasiva. (p. 121-122)

El nivel de concientización en nuestra investigación lo concebimos como la posibilidad que los sujetos perciban, identifiquen, capten o destaquen en sus vivencias los objetos susceptibles a la crítica. Además, que reconozcan y asuman responsabilidad respecto a su necesidad y posibilidad de cambio. Al concientizarse el sujeto se responsabiliza porque se asume como actor en el proceso de la crítica al que le corresponde un quehacer en pro de la transformación, como lo menciona Freire (2005) se constituye en sujeto histórico.

En un segundo nivel, para Dussel (1998) la concientización de quien reconoce y se responsabiliza con la transformación de la situación de las víctimas podría motivar un análisis de las causas de dicha situación que limita u oprime. Ese análisis conlleva a desarrollos conceptuales o teóricos que permiten plantear alternativas factibles a la situación. En palabras de Dussel (1998): “El que intenta transformar un orden dado, conociendo las causas de la negatividad de las víctimas, *debe* (...) saber imaginar y formular las posibles alternativas” (énfasis en el original, p. 472). A este nivel se le denomina entonces en esta investigación como de generación de alternativas.

En consonancia con lo que se plantea para este nivel, Skovsmose (1999) indica que la crítica implica “enfocarse en una situación crítica y buscar alternativas, tal vez reveladas por la situación misma. Significa tratar de identificar alternativas posibles” (p.18). Esa búsqueda de alternativas parte de un conocimiento acerca de las causas de las crisis de la sociedad y de las relaciones de sus elementos constitutivos, es decir, “los nexos que conectan uno y otro punto, uno y otro problema” (Freire, 2005, p. 81) en dichas crisis.

Para comprender lo que la generación de alternativas podría significar en la Educación Matemática recurrimos a una caracterización que aportan Skovsmose y Borba, (2004), con respecto a las prácticas investigativas en este campo. Para estos investigadores la **Crítica** se relaciona con la transformación de *situaciones actuales*, concepto que se refiere a las condiciones o vivencias de los sujetos en un momento histórico específico con sus contradicciones. Sin embargo, dicha transformación de acuerdo al punto de vista de estos investigadores se hace posible si se logra imaginar alternativas a las *situaciones actuales*. A la posibilidad de imaginar alternativas en prácticas educativas e investigativas de la Educación Matemática, Skovsmose y Borba (2004) la denominan *imaginación pedagógica*<sup>2</sup>.

En esta investigación el nivel de generación de alternativas en el proceso de la **Crítica** se relaciona con las ideas que plantean Skovsmose y Borba (2004) acerca de la

---

<sup>2</sup> Este término alude al concepto de Imaginación Sociológica que conciben Mills (1959) y Giddens (1986), autores citados por Skovsmose y Borba (2004).

*imaginación pedagógica* la cual “con respecto a la Educación Matemática significa implicarse en un proceso de conceptualización de nuevas posibilidades reconociendo los rasgos críticos de la situación actual” (pp. 216-217). De acuerdo a estos autores las *situaciones imaginadas* consisten en el planteamiento de alternativas factibles que surgen con respecto a las *situaciones actuales*. Aunque Skovsmose y Borba (2004) comprendieron estas situaciones en prácticas educativas en el aula, nosotros asumimos que aspectos como ‘rasgos críticos’ de las situaciones actuales se constituyen en nexos con las situaciones de crisis de la sociedad que podrían ser objeto de la crítica en la red compleja de prácticas sociales de la Educación Matemática. Por tanto, la *imaginación pedagógica* podría constituirse en una herramienta intelectual para generar alternativas a dichas crisis en la Educación Matemática.

En un tercer nivel en el proceso de la **Crítica**, los sujetos históricos pasan a la aplicación o realización de las alternativas en pro de la transformación que se requiere para la negación real de la existencia de víctimas. Por esto a este nivel que para Dussel (1998) es el de la praxis liberadora, en esta investigación lo concebimos como de acción transformadora.

De acuerdo con Skovsmose y Borba (2004) en la Educación Matemática las *situaciones imaginadas* son factibles, esto es realizables a partir de *situaciones organizadas*. Al intentar llevar a la práctica las alternativas a situaciones actuales con sus contradicciones o aspectos críticos, se considera que se enfrentan límites que impone la realidad misma que se pretende transformar. Por tanto, se requiere desarrollar un

razonamiento exploratorio que permita analizar, a partir de la práctica, las alternativas planteadas en las situaciones imaginadas y generar adecuaciones necesarias a las alternativas o nuevas comprensiones de las situaciones a transformar.

En esta investigación, con el nivel de acción transformadora indicamos el desarrollo práctico de alternativas que propendan por cambios en los objetos de la **Crítica**. Para llevar estas alternativas a la práctica se requiere del razonamiento exploratorio que permita analizar los cambios efectivos, para replantear alternativas si es necesario.

La **Crítica** es entonces un proceso complejo y se desarrolla a partir de posibilidades y tensiones. La posibilidad se relaciona con las condiciones o medios que pueden dar apertura a que se desencadene dicho proceso; mientras que el de tensión alude a obstáculos, ambigüedades o contradicciones para su realización (Dussel, 1998; 2016).

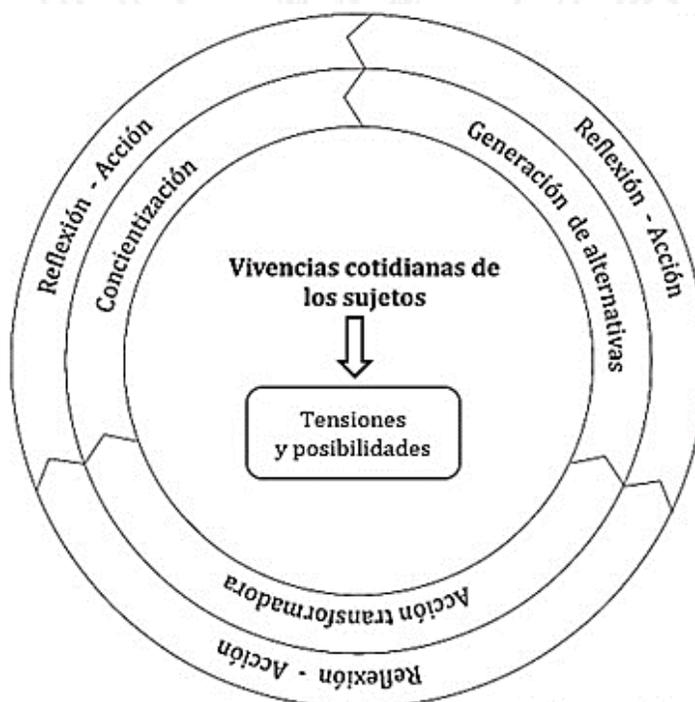
La **Crítica** como proceso también tiene posibilidades prácticas en la existencia concreta de sujetos históricos cuando se le asume de manera parcial y como parte de la cotidianidad de dichos sujetos. Según Dussel (1998):

No se piense que el crítico de un sistema de eticidad<sup>3</sup> dado deba serlo siempre en totalidad (puede ser una crítica parcial), y que necesariamente promueva una revolución (ésta es excepcional, aunque nunca imposible a priori, pero efectivamente sólo acontece alguna vez durante siglos, siendo que cotidianamente las transformaciones de normas, acciones o instituciones son parciales, concretas, cotidianas). (p. 302)

---

<sup>3</sup> Se refiere a las instituciones, acciones, normas, estructuras sociales que causan las crisis de la sociedad o las situaciones opresivas que producen víctimas.

En esta investigación entonces la **Crítica** como proceso hace parte de las vivencias cotidianas de los sujetos, cuando los mismos se reconocen y responsabilizan como actores en la reflexión y acción en pro de contribuir a la transformación parcial y concreta de las crisis de la sociedad. Dichas vivencias en términos de Dussel (1998) no se conciben solo como “un concepto, una idea, ni un horizonte abstracto, sino el modo de realidad de cada ser humano en concreto” (p. 11). De esta manera la **Crítica** podría trascender su posición como elemento de un sistema categorial filosófico, por ejemplo, en una filosofía de la Educación Matemática Crítica, para constituirse en una realización práctica en las vivencias cotidianas como se muestra en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Proceso de la crítica en las vivencias cotidianas  
 Fuente: Diseño de los autores de esta investigación

Utilizamos círculos concéntricos en la **Figura 1** para presentar el proceso de la **Crítica** no como un proceso lineal sino en devenir, con avances y retrocesos. Además, en coherencia con la postura en nuestra investigación acerca de un **Sentido Educativo de la Crítica**, la dialéctica reflexión y acción envuelve y abarca todos los niveles.

Para comprender el **Sentido Educativo de la Crítica**, en la Educación Matemática Skovsmose (1999) determina sus dimensiones objetiva y subjetiva. Sin embargo, la escisión que se realiza en estas dimensiones cumple solo fines analíticos al encontrarse en unidad dialéctica en las vivencias de los sujetos. Freire (2005) explica dicha unidad al establecer que

Subjetividad y objetividad se encuentran, de este modo, en aquella unidad dialéctica de la que resulta un conocer solidario con el actuar y viceversa. Es, precisamente, esta unidad dialéctica la que genera un pensamiento y una acción correctos en y sobre la realidad para su transformación. (p. 32)

A continuación, se especifican estas dimensiones de la **Crítica** con respecto a la Educación Matemática.

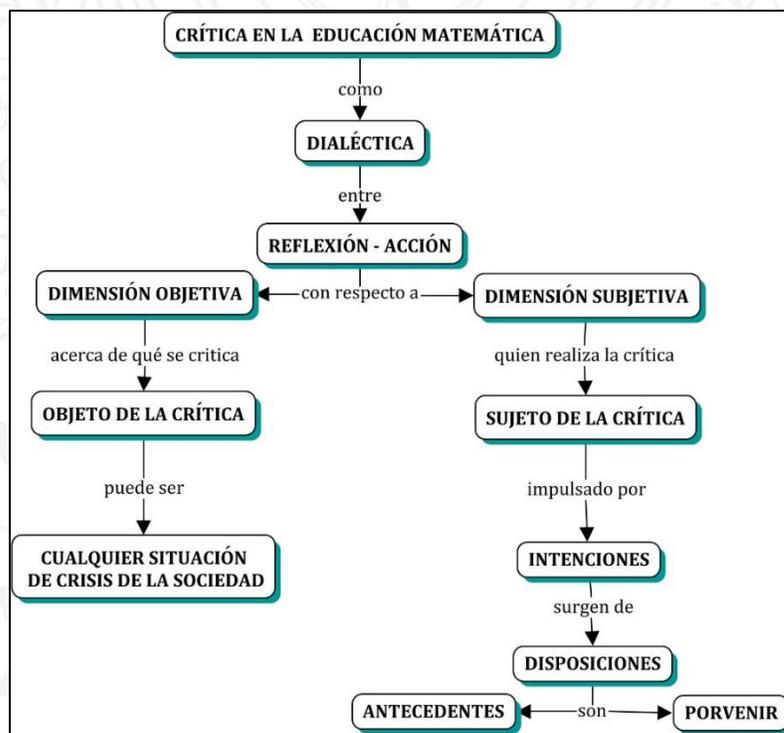
### ***Las dimensiones de la Crítica.***

Para comprender un **Sentido Educativo de la Crítica** en la Educación Matemática consideramos el análisis que realiza Skovsmose (1999) en cuanto a que este proceso dialéctico interrelaciona dos elementos: un objeto o acerca de qué se **critica** con un sujeto que realiza la **Crítica**. Entonces en concordancia con Skovsmose (1999) dicho **Sentido**

articula tanto una dimensión objetiva como una dimensión subjetiva como lo muestra la

**Figura 2.**

En cuanto a la dimensión objetiva, Skovsmose (1999) sugiere que se refiere a posicionamientos críticos ante la relación entre el conocimiento matemático y la Educación Matemática con las crisis de la sociedad. Con respecto a la dimensión subjetiva en la literatura reconocemos que involucra un sujeto histórico, social e inacabado (Freire, 2012; Skovsmose, 1999, 2012b), por tanto, sus reflexiones y acciones se orientan a partir de sus intenciones que a la vez emergen de sus *antecedentes* (interpretaciones de su historia personal) y su *porvenir* (interpretaciones acerca de sus posibilidades futuras en su contexto específico).



**Figura 2.** Dimensiones del proceso de la *Crítica*

Fuente: Diseño de los autores de esta investigación.

*La dimensión objetiva.*

Esta dimensión involucra contestar a la pregunta ¿Acerca de qué se desarrolla el proceso de la **Crítica** en la Educación Matemática? En la revisión de la literatura encontramos que el proceso de la **Crítica** puede orientarse a *reflexionar y actuar* con respecto a diversas crisis de la sociedad. A la vez Skovsmose (1999) plantea que dichas crisis podrían relacionarse con el conocimiento matemático y la Educación Matemática y denominó a este vínculo como poder de las matemáticas para formatear la sociedad. Por tanto, este autor sugiere que una dimensión objetiva de la crítica en la Educación Matemática podría adoptar a este poder como uno de sus componentes.

En acuerdo con Skovsmose (1999) el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas es posible a través del papel activo y no neutral de dicho conocimiento en la sociedad. El rol social de las matemáticas se evidencia a través de su aplicación en diversos campos como el económico, político, el ambiental, entre otros; que por tanto, afecta de manera concreta la vida social de las personas (Blomhøj, 2008; Carvalho, 2009; Skovsmose y Borba, 2001). A la vez, se considera que esta utilización del conocimiento podría ocasionar tanto ventajas como desventajas a la existencia humana, por ejemplo, se aplica a los avances tecnológicos que pueden salvar vidas como a la vez se pone en riesgo la vida de seres humanos cuando se usa en los desarrollos bélicos (Greer y Skovsmose, 2012; Skovsmose, 2012a).

El influjo tecnológico en las crisis sociales es otro de los puentes, para que las matemáticas y la Educación Matemática adopten protagonismo en las crisis de la sociedad

como lo sustenta Skovsmose (1999). Según este investigador, en una sociedad donde la tecnología abarca la mayoría de los aspectos de la vida de las personas, las matemáticas subyacen a dichos desarrollos tecnológicos, en particular, a partir de los modelos matemáticos.

La utilización de las matemáticas en la sociedad no implica que este conocimiento tenga un poder en sí mismo (Skovsmose y Valero, 2012b) sino que puede constituirse en un instrumento de acción (decisiones políticas, desarrollos tecnológicos, estructuración de la economía, producción industrial) realizada por personas con intereses específicos (Skovsmose y Valero, 2012a; Valero, 2012b). Por tanto, en esta investigación el término que consideramos apropiado para estas actuaciones que organizan la sociedad es: el poder de formatear la sociedad a través de las matemáticas.

Este poder se ejerce cuando se utiliza a las matemáticas como una herramienta para dar forma a la sociedad, como uno de los mecanismos a través de los cuales se ejerce el poder político, económico y el control social (Skovsmose, 1999), por lo que las matemáticas podrían consolidar crisis que se relacionan con dichos campos. Al conjunto de creencias que establecen a las crisis sociales como parte de un orden natural, estático e inevitable se le denomina ideología (Skovsmose, 1999). El poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas según Skovsmose (1999) se ejerce de manera simbólica a partir de una ideología, la cual se refleja de manera concreta en las crisis de la sociedad al posibilitar la prescripción de la realidad (Christensen, Skovsmose, y Yasukawa, 2008) y se denomina ideología de la certeza (Skovsmose y Borba, 2001).

Skovsmose y Borba (2001) denominan ideología de la certeza al conjunto de concepciones absolutistas que circulan en la sociedad acerca de las matemáticas en las cuales se enfatizan sus aspectos formales o abstracciones mentales. Estos aspectos formales se consideran neutros al limitar su incidencia al campo intelectual, sin interrelacionarse con los campos económicos, sociales, políticos, entre otros, mucho menos con las crisis que se generan en relación con los mismos (Araújo, 2009; Carvalho, 2009; Skovsmose y Borba, 2001). Además, esta ideología involucra un riesgo en concordancia con el punto de vista de algunos investigadores porque podría legitimar y perpetuar las crisis sociales, en la medida en que transfiere el carácter de incuestionable y, por tanto de neutralidad política del conocimiento matemático, a sus aplicaciones en diversos campos y a sus consecuencias en la sociedad (Araújo, 2009; Skovsmose y Borba, 2001).

A partir de algunas características que presentamos en la **Tabla 1** de la ideología de la certeza, mostramos como esta ideología posibilita la legitimación del poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas para la regulación de la vida social y la consolidación de sus crisis.

**Tabla 1.** Características de la ideología de la certeza.

Características de la ideología de la certeza	Autores
Sustenta el carácter de neutralidad del conocimiento matemático. A partir del conocimiento matemático se establece una descripción precisa de la realidad que no depende del contexto ni de los intereses de quienes la realizan. Esto implica concepciones absolutistas en cuanto a que aquello que se establece en términos matemáticos es absoluto, no se cuestiona.	(Araújo, 2009, 2012; Borba y Skovsmose, 2001)
Permite que grupos sociales utilicen el conocimiento matemático y de esta manera generan la exclusión de la mayoría de los seres humanos.	(Barbosa y Santos, 2007; Skovsmose, 1999)
Fortalece la creencia en la confiabilidad de las aplicaciones matemáticas las cuales no se cuestionan. Por ejemplo, posiciona a las matemáticas como argumento definitivo e incuestionable en las decisiones políticas.	(Araújo, 2009; Barbosa, 2008b; Barbosa y Santos, 2007; Carvalho, 2009;

Características de la ideología de la certeza	Autores
Legítima el poder de formatear la sociedad a través de las matemáticas a partir del desconocimiento de las personas de las funciones del conocimiento matemático en sus aplicaciones a diversos ámbitos, lo que se denomina desmatematización de la sociedad.	Milanezi, 2007; Skovsmose, 1999; Straehler-Pohl, 2017) (Skovsmose y Borba, 2001; Skovsmose, 1999; Straehler-pohl, 2017)

En cuanto a la relación de la Educación Matemática con las crisis se considera que podría tener un papel en la consolidación de la ideología de la certeza, y por tanto, del poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas (Skovsmose, 2007). En la revisión de la literatura encontramos en particular reflexiones acerca de las prácticas educativas que involucran a los profesores y estudiantes, en las que circulan concepciones absolutistas de las matemáticas (Araújo, 2009, 2012). Tales concepciones conllevan a asumir las matemáticas como un cuerpo de conocimiento autorizado que consta de un “conjunto de verdades incuestionables, linealmente organizadas de tal forma que un asunto es prerequisite para el entendimiento del siguiente” (Araújo, 2009, traducción propia, p. 62).

Las concepciones absolutistas conducen a considerar el conocimiento matemático como neutro, incuestionable, puro, descontextualizado; es decir, como apolítico y sin incidencia en el devenir social (Araújo, 2009; Carvalho, 2009; Skovsmose y Borba, 2001). Esta ideología, como conjunto de creencias acerca del conocimiento matemático, se promueve en prácticas educativas que enfatizan la exposición de contenidos secuenciales, la realización de ejercicios con respuestas únicas y la presentación de las matemáticas como conjunto de algoritmos (Araújo, 2009; Skovsmose, 2007).

A partir de planteamientos de algunos autores en la revisión de la literatura, para nuestra investigación la dimensión objetiva consiste en el establecimiento de aspectos relacionados con el conocimiento matemático y la Educación Matemática que se pueden vincular con cualquier crisis de la sociedad, por tanto, se constituyen en posibles objetos de la crítica en las prácticas de la Educación Matemática. Además, frente a estos aspectos se hace necesario y posible desarrollar reflexiones y proyectar (imaginar) acciones que apunten a su transformación.

Hasta el momento presentamos algunos hallazgos en la literatura acerca de la posición social de las matemáticas y de la Educación Matemática como objeto de la *crítica*, pero en la revisión de la literatura también se encontraron algunas reflexiones acerca del sujeto de la *Crítica*. El siguiente subapartado lo dedicamos a desarrollar dichos aspectos.

#### *La dimensión subjetiva.*

La dimensión subjetiva de la crítica consiste en considerar las intenciones de quien reflexiona y actúa en dicho proceso (Skovsmose, 1999). De acuerdo con Skovsmose (1999), la intención se constituye en motor, impulso u orientación de la acción; además, los sujetos pueden ser conscientes de sus intenciones de manera parcial. No obstante, también sustenta este autor que los sujetos pueden dar a conocer sus intenciones a partir del diálogo en el que producen expresiones intencionales y logran explicar sus objetivos y razones para actuar. Entonces, las intenciones pueden abrir la posibilidad de acción del sujeto en una determinada dirección.

A partir de los planteamientos de Skovsmose (1999) se considera que las intenciones surgen de las disposiciones del sujeto consideradas como los *antecedentes* del sujeto y su *porvenir*. En consonancia con la postura de este autor, por un lado, los *antecedentes* se relacionan con la historia de vida del sujeto, sus relaciones sociales y los significados compartidos en su trayecto vital. Por otro lado, el *porvenir* corresponde a las percepciones del sujeto de su futuro en consonancia con las posibilidades que le brinda su contexto para la realización de su vida, de sus expectativas y de sus sueños.

Estos dos conceptos son utilizados por algunos investigadores como instrumentos para estudiar aspectos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes en diferentes niveles educativos y contextos socioculturales. De acuerdo a Skovsmose (1999, 2012b) el aprendizaje es una acción que se motiva o impulsa en los estudiantes a partir de sus intenciones. Esta postura la comparten Alrø, Skovsmose, Valero, Silvério, y Scanduzzi (2008) quienes plantean acerca de las disposiciones del sujeto, de las que emergen sus intenciones para aprender, lo siguiente:

Los antecedentes se refieren a las raíces culturales y sociopolíticas de una persona o de un grupo humano; y el porvenir se refiere a la interpretación que una persona hace de sus oportunidades de aprendizaje y de “vida” que el contexto sociopolítico parece ponerle a disposición. (p. 114)

Según estos autores, ni los *antecedentes* ni el *porvenir* de los sujetos son disposiciones estáticas, puesto que se relacionan con sus propias interpretaciones dinámicas de los modos de existencia o vivencias pasadas y de las posibilidades futuras.

Además, estas interpretaciones se podrían supeditar a cambios drásticos e inesperados de acuerdo al devenir del sujeto en su contexto sociopolítico. En esta investigación la dimensión subjetiva la consideramos a partir de los *antecedentes* y *porvenires* que podrían orientar en los sujetos la intención de posicionarse de manera crítica en las diferentes prácticas sociales de la Educación Matemática.

Hasta el momento desarrollamos algunas conceptualizaciones que permiten comprender un a la ***Crítica*** en su sentido educativo de manera específica en la Educación Matemática desde consideraciones filosóficas y teóricas. Sine embargo, también relacionamos algunas consideraciones acerca de un ***Sentido Educativo de la Crítica*** como proceso dialéctico entre reflexión y acción, que se analiza a partir de sus dimensiones objetiva y subjetiva, con algunas prácticas de la Educación Matemática como mostramos a continuación.

### **Elementos de la Crítica en prácticas de la Educación Matemática.**

A partir de la revisión de la literatura, encontramos que en algunos reportes de investigación en el campo de la Educación Matemática presentan ***Sentidos de la Crítica*** que se relacionan con los aspectos de reflexión y acción. Además, en dichos documentos hallamos algunos aspectos que se vinculan con las dimensiones objetiva y subjetiva de la crítica. Estos 4 elementos se presentan a continuación.

#### ***La crítica como reflexión.***

Araújo (2012) menciona que la ***Crítica*** como actividad del pensamiento puede ser una actitud del espíritu que se orienta a establecer la legitimidad racional de afirmaciones

que lleva a los sujetos a insertarse o participar de manera crítica en el contexto acerca del cual se reflexiona. En su investigación, Araújo (2012) muestra que los sujetos reflexionan al participar en actividades de modelación acerca de aspectos socioeconómicos de un proyecto gubernamental para construir una carretera; y, a partir de esta reflexión se insertan o actúan de manera crítica en su realidad cercana al preocuparse por el bienestar de la comunidad y por el uso de dinero público. Sin embargo, la autora muestra como con respecto a las matemáticas los sujetos continúan adhiriéndose a una ideología de la certeza al no cuestionar los procesos matemáticos cuando resuelven problemas que se relacionan con el diario vivir.

Algunos investigadores reportan que cuando en ambientes de aprendizaje se propone a los sujetos resolver con herramientas matemáticas situaciones relacionadas con su contexto sociopolítico, pueden desarrollar la **Crítica** como actividad del pensamiento. En general, estos investigadores plantean que los posicionamientos críticos pueden aparecer como cuestionamiento y preocupación (Araújo, 2009; 2012), reflexión (Barbosa, 2008a, 2008b; Camelo, Mancera, Romero, y Zambrano, 2013), surgimiento de nuevas miradas (Rosa, Reis, y Orey, 2012), concientización (Jacobini y Wodewotzki, 2006), desafío a las visiones del mundo, valores dominantes de la sociedad y las estructuras de poder de la sociedad (Orey y Rosa, 2007), evaluación de las propias acciones (Orey y Rosa, 2007) o también análisis de aspectos que inciden en la vida diaria (Martínez, Páez, y García, 2013; Parra-Zapata, 2015).

### ***La crítica como acción.***

Con respecto a la ***Crítica*** como acción, en la literatura diferenciamos acciones con respecto al tiempo si se realizan en un plano de lo inmediato (corto plazo) o no inmediato (mediano o largo plazo), además, en relación con el contexto en el que se actúa. Retomamos la mirada de Valero (2012a) que toma en cuenta el contexto de la situación (aula), el contexto micro social y cultural (comunidad) y el contexto macro social y cultural (sociedad). Estas acciones las evidenciamos en la literatura, en especial, con respecto a las prácticas educativas al interactuar profesores y estudiantes para participar en experiencias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La ***Crítica*** como acción inmediata se realiza en el contexto de la situación o en el aula al elegir, por ejemplo, en cuanto a los temas de estudio que se enmarcaron en ámbitos sociales, políticos, económico, ambientales (Araújo, 2012; Kato y Silva, 2012; Villarreal, Esteley y Smith, 2015) también, al debatir y discutir (Araújo, 2009; Barbosa, 2006, 2008a; Barbosa y Santos, 2007; Parra-Zapata, 2015; Rosa y Orey, 2012). Asimismo la acción crítica en el plano de lo inmediato se presentan en el contexto micro social cultural como participación política de los sujetos en la comunidad (Araújo, 2012; Jacobini y Wodewotzki, 2006), además, como toma de decisiones a nivel personal con respecto a situaciones de la cotidianidad de la comunidad y su mejoramiento (Camelo et al., 2013; Parra-Zapata, 2015).

La ***Crítica*** como acción no inmediata o futura aparece como posibilidad de reaccionar ante las situaciones críticas de los contextos macro sociales y culturales. Por ejemplo, con actuaciones como generar estrategias colectivas para solucionar problemas

que afligen a la sociedad (Rosa y Orey, 2015). También, en las acciones de futuros ciudadanos que tomarán decisiones, que asumirán la participación política consciente, que se empoderarán en la sociedad, de igual manera, aportarán a la transformación de la sociedad (Araújo, 2009; Jacobini y Wodewotzki, 2006; Orey y Rosa, 2007; Stillman et al., 2013).

En cuanto a otras prácticas de la Educación Matemática, en particular con respecto a la producción de libros de texto, Stillman et al. (2013) proponen que podrían contribuir a generar posturas críticas en los sujetos por medio del planteamiento de problemas que se relacionen con aspectos de las crisis de la sociedad. Entonces una acción *Crítica* en la Educación Matemática podría ser contribuir a que otros sujetos se posicionen de esta manera. Profundizar con respecto a acciones en otras prácticas de la Educación Matemática no estuvo en el alcance de esta investigación.

#### ***Dimensión objetiva de la crítica en prácticas de la Educación Matemática.***

En las investigaciones que hicieron parte de la revisión de la literatura se encontró con respecto a la dimensión objetiva de la crítica que los sujetos reflexionan y actúan en cuanto a algunos aspectos que se relacionan con el poder de formatear la sociedad a partir de las matemáticas y con las crisis de la sociedad. En particular en los documentos encontramos un énfasis en mostrar los aspectos que son objeto de la crítica como se muestra en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Objetos de la Crítica en algunas prácticas de la Educación Matemática

Objetos de la Crítica	Descripción	Autores
<b>Naturaleza absolutista de las matemáticas</b>	La mirada absolutista y formalista en la que subyace la concepción del conocimiento matemático como neutro e incuestionable.	(Araújo, 2009; Rosa et al., 2012)
<b>Modelos Matemáticos</b>	Su naturaleza y los criterios e intereses que median en su producción, asunto que se puede ilustrar con cuestionamientos cómo: ¿A quién beneficia el modelo? ¿Cuáles son las variables que se tienen en cuenta en la producción del modelo? ¿Cuál es el contexto de aplicación del modelo?	(Araújo, 2009; Barbosa, 2006, 2008b; Rosa et al., 2012; Stillman et al., 2013; Villarreal et al., 2015)
<b>Condiciones de crisis a nivel personal, social, económico, político, ambiental, entre otras</b>	Crisis que obstaculizan la existencia humana en condiciones de dignidad. Algunas se relacionan con: utilización de recursos públicos en construcción de carreteras, contaminación del agua, transporte público, obsolescencia programada, consumo, nutrición, manejo de las basuras.	(Araújo, 2009, 2012, Barbosa, 2006, 2008a, 2008b; Barbosa y Santos, 2007; Camelo et al., 2013; Carvalho, 2009; Parra-Zapata, 2015; Rosa et al., 2012; Stillman et al., 2013; Villarreal et al., 2015)
<b>Prácticas de la Educación Matemática al margen de posicionamientos críticos.</b>	Podrían contribuir a mantener las condiciones de crisis de la sociedad que la utilización social de las matemáticas ayuda a conformar y consolidar.	(Araújo, 2009; Carvalho, 2009; Jacobini y Wodewotzki, 2006; Rosa y Orey, 2015; Rosa et al., 2012; Skovsmose, 2007, 2012a, 2012b, Skovsmose y Valero, 2012a, 2012b; Villarreal et al., 2015)

***Dimensión subjetiva de la crítica en prácticas de la Educación Matemática.***

Los planteamientos que se refieren a la dimensión subjetiva de la crítica, de acuerdo a algunos investigadores, toman en cuenta tanto los *antecedentes* como las ideas de *porvenir* en prácticas educativas en las que interactúan profesores con sus estudiantes. De acuerdo a los investigadores tanto los *antecedentes* como el *porvenir* de los estudiantes

cumplen un papel en la producción de significados con respecto a los conocimientos matemáticos (Skovsmose, 2012b), tanto para responder a obligaciones académicas como con respecto a su incidencia en la propia vida (Alrø et al., 2008; Camelo et al. 2013). Además, algunos investigadores plantean que el *porvenir* de los sujetos también es un recurso en la producción de significados a tener en cuenta en la organización de los ambientes de aprendizaje al involucrarlos en situaciones que reflejen sus expectativas, metas y esperanzas (Camelo et al., 2013; Skovsmose, 2012). Sin embargo, en la literatura se encontraron planteamientos acerca de la necesidad que en las investigaciones se profundice en relación al aprendizaje de las matemáticas y las intenciones y disposiciones (*antecedentes y porvenir*) del sujeto, de tal manera que se considere tanto aspectos cognitivos pero que se amplíe también a condiciones sociales, económicas, políticas en las que se encuentran inmersos dichos sujetos (Alrø et al., 2011; Camelo et al., 2013).

En el subsiguiente subapartado establecemos elementos que conllevaron al planteamiento y formulación de nuestro problema de investigación a partir de la síntesis que realizamos en la revisión de la literatura acerca de un ***Sentido Educativo de la Crítica*** en la Educación Matemática.

### **Los profesores de matemática y el *Sentido Educativo de la Crítica*: un problema de investigación**

En los hallazgos en la revisión de la literatura resaltamos cuatro aspectos en relación a un ***Sentido Educativo de la Crítica*** que motivaron el desarrollo de una investigación en la que buscamos analizar **las manifestaciones de profesores de**

matemáticas de un *Sentido Educativo de la Crítica*, los cuáles se establecen en la **Tabla**

3.

**Tabla 3.** La *Crítica* en algunas prácticas de la educación matemática: algunos hallazgos en la literatura.

Elementos de un Sentido Educativo de la Crítica	Descripción
<b>Crítica como reflexión y acción</b>	Un aspecto que se resalta de los elementos que analizamos en la literatura, a partir de los reportes de investigación, es que la <i>Crítica</i> aparece en sus dos aspectos, como reflexión y acción, pero como el resultado de las interacciones que surgen en las prácticas sociales de la Educación Matemática, por ejemplo, a partir de desarrollar actividades o proyectos de modelación matemática. Sin embargo, en el análisis que realizamos no identificamos aspectos que se relacionen con la mirada acerca de la <i>Crítica</i> como un proceso a largo plazo, tal como se encontró en las contribuciones teóricas del subapartado anterior.
<b>Dimensión objetiva</b>	En algunos de los reportes de investigación se plantea una relación explícita de los objetos de la crítica de la <b>Tabla 2</b> con el papel de las matemáticas en la sociedad al ser una herramienta de poder, por medio de la cual dar forma a la sociedad. Aunque algunos investigadores reconocen que se requiere ahondar en la indagación de las maneras de debilitar la ideología de la certeza que sustenta dicho poder en las prácticas de la Educación Matemática. Consideramos en específico que los profesores que enseñan matemáticas podrían cumplir un papel en cuanto a reproducir o contrarrestar dicha ideología.
<b>Dimensión subjetiva</b>	En los hallazgos en la revisión de la literatura con respecto a los <i>antecedentes</i> y el <i>porvenir</i> de los sujetos actuantes en prácticas de la Educación Matemática, se encontró un énfasis en la relación de estas disposiciones de los sujetos con el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, consideramos que es necesario profundizar acerca de las intenciones e ideas de <i>porvenir</i> de los profesores para reflexionar y actuar en sus prácticas de enseñanza, y en particular con relación a la <i>Crítica</i> en su sentido educativo.
<b>¿Qué entendemos por Sentido educativo de la Crítica?</b>	Al tener presentes los hallazgos en la revisión de la literatura, con respecto a las posturas teóricas y algunas prácticas de la Educación Matemática, en

Elementos de un Sentido Educativo de la Crítica	Descripción
	<p>relación con la <b>Crítica</b>, en esta investigación entendemos un <b>Sentido Educativo de la Crítica en la Educación Matemática como proceso dialéctico entre reflexión y acción. Este proceso se orienta hacia aspectos frente a los que se considera no solo necesaria sino también posible su transformación. Estos aspectos relacionan el conocimiento matemático y la Educación Matemática con las crisis de la sociedad, las cuáles se presentan en diferentes campos como económico, social, cultural, ambiental, militar, educativo, científico, personal, etc. Consideramos las crisis como las situaciones de la sociedad que se pueden constituir en barreras para el desarrollo de la existencia humana en condiciones de dignidad. Para analizar este <b>Sentido Educativo de la Crítica</b> que se fundamenta en posturas filosóficas con respecto a sus posibilidades prácticas en la Educación Matemática articulamos una dimensión objetiva (comprensión acerca de qué se critica) con una dimensión subjetiva (disposiciones e intenciones).</b></p>

En lo que sigue de este subapartado especificaremos elementos que nos permitieron establecer la necesidad de una nueva investigación en relación a un **Sentido Educativo de la Crítica** y la que asumimos a los profesores que enseñan matemáticas como sujetos de la crítica.

Al realizar la revisión de la literatura se encontró que la **Crítica** se presenta como un resultado de actividades que realizan en especial estudiantes al reflexionar y actuar cuando aprenden matemáticas. Pero se encuentra un vacío en la literatura en cuanto a la **Crítica** como proceso. Además, a los profesores de matemáticas se les considera agentes principales en la apertura de la posibilidad para que en dichas prácticas de la Educación Matemática se generen posicionamientos críticos que podrían relacionarse con un **Sentido Educativo de la Crítica**, aunque se reconocen tanto sus posibilidades como tensiones para

realizar dicha agencia. Sin embargo, en la revisión que realizamos bajo criterios de búsqueda específicos<sup>4</sup> se encontraron estudios que enfocan más a los estudiantes que a los profesores que enseñan matemáticas como sujetos en el proceso de la *Crítica*.

Consideramos que una investigación en la que se enfoque al profesor que enseña matemáticas como sujeto de la *Crítica*, podría brindar reflexiones para que en sus prácticas el *Sentido Educativo de la Crítica* se especifique de manera concreta, más allá del deber ser que se establece a partir de presupuestos filosóficos. Esto implica considerar las posibilidades y las tensiones de profesores de matemáticas en contextos educativos concretos para manifestar la *Crítica* tal como la establecimos en esta investigación.

En la literatura encontramos algunas posibilidades y tensiones para la *Crítica* en las prácticas educativas de los profesores. Sin embargo, estas posibilidades y tensiones se relacionan con su papel en la formación de los sujetos que desarrollan la *Crítica*. Pero no identificamos en la literatura de qué manera ellos mismos pueden desarrollar dicho proceso.

Las posibilidades de la *Crítica* en las prácticas del profesor que enseña matemáticas, de acuerdo a los hallazgos en la literatura las relacionamos con tres aspectos:

Un primer aspecto se relaciona con la responsabilidad social y política de los profesores para generar alternativas en sus prácticas de enseñanza para que sus estudiantes desarrollen el proceso de la *Crítica* en su sentido educativo. En este sentido, se

---

<sup>4</sup> Ver anexo D.

propone que evitar asumir sus prácticas de enseñanza como neutrales en cuanto a la formación de sujetos que desarrollan posicionamientos críticos ante el conocimiento matemático y las crisis de la sociedad (Carvalho, 2009). Para cumplir con dicha responsabilidad algunos investigadores proponen que el profesor de matemáticas debe ser consciente de las implicaciones de la formación de la ciudadanía crítica en una sociedad con fuerte incidencia de las matemáticas en su devenir (Araújo, 2009), generar en los ambientes de aprendizaje posibilidades múltiples para la producción del conocimiento matemático (Jacobini y Wodewotzki, 2006; Rosa y Orey, 2015), hacer del diálogo y las relaciones democráticas una constante en la interacción con sus estudiantes (Barbosa, 2008a, 2008b; Barbosa y Santos, 2007; Orey y Rosa, 2007; Rosa et al., 2012) y propiciar situaciones de aprendizaje por medio de las cuales los estudiantes aprendan conceptos matemáticos al relacionarlos con la realidad, por ejemplo, a partir de la modelación matemática (Araújo, 2012; Kato y Silva, 2012; Parra-Zapata, 2015).

Un segundo aspecto se relaciona con los requerimientos para cumplir con la mencionada responsabilidad política y social con la formación crítica de sus estudiantes. Un aspecto necesario es el compromiso profesional del profesor para buscar opciones a las prácticas de enseñanza, aún a partir de sus posibilidades, limitaciones y convicciones (Carvalho, 2009). Otro aspecto se relaciona con el apoyo de la comunidad educativa para que el profesor promueva a partir de su enseñanza que los estudiantes se posicionen de manera crítica ante los problemas de la sociedad (Rosa y Orey, 2015). Además, se requieren transformaciones en sus condiciones laborales, por ejemplo, a nivel salarial y de

disposición de tiempos efectivos en la jornada escolar, como condiciones de posibilidad para propiciar la **Crítica** en sus estudiantes (Carvalho, 2009; Pais et al., 2010).

Un tercer aspecto se relaciona con los procesos de formación que requiere el profesor de matemáticas para propiciar la **Crítica** a partir de sus prácticas de enseñanza (Rosa et al., 2012). Ante los desafíos en sus prácticas se reconoce que los profesores son sujetos de saber en la producción de conocimientos a partir de miradas reflexivas con las que interpretan sus vivencias como profesores (Jaramillo, Freitas, y Nacarato, 2009). Pero se propone que esta formación les brinde la posibilidad de posicionarse de manera crítica cuando aprenden acerca del conocimiento matemático y de su enseñanza (Orey y Rosa, 2007; Rosa y Orey, 2015; Rosa et al., 2012). De acuerdo a los planteamientos de Rosa et al. (2012) los procesos de formación deben propiciar que los profesores aprendan a partir de la **Crítica** y además aprendan a enseñar al considerar la **Crítica** como parte del aprendizaje de sus estudiantes. Nosotros agregamos que en estos procesos los profesores podrían también aprender acerca de la **Crítica** en su sentido educativo para la Educación Matemática.

Para cumplir con esta responsabilidad social y política los profesores atraviesan tensiones que en la literatura identificamos como tensiones de desempeño profesional, tensiones institucionales y tensiones de su contexto sociopolítico. A continuación mostramos en qué consisten estas tensiones.

En cuanto a las tensiones de desempeño profesional, los profesores enfrentan desafíos en sus interacciones con diferentes actores educativos: estudiantes, directivos,

colegas, familiares con respecto a su práctica educativa; pero también son personas determinadas por sus propias contradicciones internas o psicológicas (Poletini, 1999). Además, realizan sus vivencias como profesores en medio de condiciones económicas, laborales e institucionales que inciden en su desenvolvimiento (Carvalho, 2009; Sadovsky, Itzcovich, Quaranta, Becerril, y García, 2016). Los retos que surgen en su desempeño como profesores se les propone que los enfrenten de manera crítica al reflexionar acerca de su práctica y vincularse en trabajo colaborativo con otros profesores (Imbernón, 1999; Perez, 1999).

En cuanto a las tensiones institucionales, encontramos que una de las dificultades que enfrenta el profesor que enseña matemáticas se relaciona con la inflexibilidad en el cumplimiento de programas curriculares de las escuelas que le indican qué y cuándo enseñar, los cuáles se pueden ver truncados al promover ambientes de aprendizaje en los que la reflexión y acción política acerca de cuestiones sociales cobren protagonismo (Jacobini y Wodewotzki, 2006; Pais et al., 2010). Otro aspecto problemático para el profesor para brindar oportunidades para la **Crítica** en ambientes de aprendizaje tiene que ver con los sistemas de evaluación, a partir de los cuáles debe enfocar su enseñanza en la preparación de los estudiantes para presentar pruebas que les permitan o les obstaculizan la continuidad de su proceso educativo y de su participación en la sociedad (Pais et al., 2010).

Con respecto a las tensiones de los contextos sociopolíticos, los profesores realizan su práctica de enseñanza en el marco de las tensiones sociales, políticas, económicas,

culturales que involucran a la escuela inserta en contextos más amplios. En particular acerca de los profesores que enseñan matemáticas, Carvalho (2009) plantea: “Mucho de lo que acontece en la sociedad marcó, marca y marcará nuestras acciones como profesores y como seres humanos. No somos profesores de manera independiente al contexto en que vivimos” (Traducción propia, p. 103). Entonces, el profesor de matemáticas como sujeto histórico y social también puede desarrollar su práctica de enseñanza con algunos rasgos de la ideología de la certeza (Carvalho, 2009), en especial, cuando su enseñanza se centra en el formalismo al presentar las matemáticas como conjunto de símbolos y reglas precisas y vacías de significado (Rosa et al., 2012).

Los hallazgos en la revisión de la literatura con respecto a los profesores en relación con la **Crítica** nos llevan a plantear la necesidad de profundizar en la investigación acerca de sus posibles manifestaciones de un **Sentido Educativo de la Crítica**. Al resaltar su responsabilidad social y política en la realización de la **Crítica** en las prácticas de la Educación Matemática, es pertinente comprender como ellos mismos son sujetos de la crítica.

Vithal y Valero (2012) plantean también acerca de las aportaciones filosóficas que tomamos en cuenta para establecer un **Sentido Educativo de la Crítica** en la Educación Matemática :

Dos asuntos —uno teórico y otro metodológico— surgen del trabajo elaborado en esta área (Skovsmose y Nielsen, 1996). En primer lugar, gran parte de este trabajo teórico es más bien silencioso respecto a lo que significa intentar una tal educación matemática cuando los

conflictos no están en la sociedad sino incrustados y vivos en el aula o en la escuela, y cuando se refieren a los estudiantes y a los profesores mismos. En segundo lugar, ¿cuáles son las herramientas y procesos metodológicos para investigar estas ideas? Cuando el aula o la escuela misma producen conflictos que explotan caóticamente e impactan en todas las formas posibles, se hace necesario repensar de manera fundamental la investigación, sus preguntas, procesos, relaciones, identidades y ética —no solo proponiendo problemas prácticos que tengan que ver técnica o idiosincráticamente con un estudio, sino también formulando preguntas fundamentales acerca de lo que significa saber algo sobre los profesores y los estudiantes—. (p. 249)

A partir de los aspectos que presentamos en este apartado aceptamos entonces la invitación de Vithal y Valero (2012) para plantear una pregunta que orientó un proceso investigativo en relación a los profesores como sujetos de la *Crítica*. Interrogantes que de acuerdo a las investigadoras podrían constituirse en oportunidades para comprender y proponer maneras en que las reflexiones y acciones de sujetos actuantes en la Educación Matemática se orienten a los cambios deseables para sociedades más justas y humanas.

En el apartado siguiente presentamos la formulación del problema de investigación.

### **Formulación del problema de investigación**

Con respecto a la Educación Matemática, Skovsmose y Valero (2012) plantean la necesidad de generación de rupturas con la neutralidad política y que se considere su posible papel en la transformación de las sociedades. Sin embargo, este tipo de rupturas acerca de las prácticas de la Educación Matemática, son ideas que corresponde a los sujetos

actuantes en ellas su realización efectiva a partir de desarrollar un ***Sentido Educativo de la Crítica***. Uno de los agentes principales de la mencionada ruptura como se presentó en el apartado anterior, podrían ser los profesores de matemáticas. Sin embargo, se requiere profundizar en la investigación en cuanto al profesor de matemáticas como sujeto de la crítica. Por esto se consideró pertinente ahondar en la pregunta de investigación:

***¿Cuáles manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica presentan profesores que enseñan matemáticas?***

A partir de una investigación cualitativa se estudió el objeto especificado como:

***Manifestaciones de profesores que enseñan matemáticas de un Sentido Educativo de la Crítica.***

Por tanto, el objetivo que nos orientó en el desarrollo de esta investigación fue:

***Identificar y analizar las manifestaciones de profesores que enseñan matemáticas de un Sentido Educativo de la Crítica.***

En el siguiente capítulo se presentan los aspectos metodológicos que desenvolvimos en coherencia con esta pregunta y objetivo. Mostraremos como en nuestra investigación las manifestaciones emergen en el análisis de fragmentos de diálogo como reflexiones y acciones que identificamos en lo que nos dijeron profesores que participaron con nosotros en la investigación.

## Capítulo 2. Metodología de la investigación

En este capítulo presentamos aspectos que conforman el desarrollo metodológico de la investigación que realizamos para *identificar y analizar las manifestaciones de profesores que enseñan matemáticas de un Sentido Educativo de la Crítica*. Planteamos algunos motivos por los cuáles se enmarcó la investigación en un paradigma cualitativo. También mostramos cómo algunas dinámicas metodológicas del proceso investigativo se aproximaron a elementos de un enfoque crítico de investigación que se proponen en la literatura en coherencia con presupuestos de la Educación Matemática Crítica. Además, describimos elementos como el contexto de la investigación, algunos aspectos en relación con los profesores que se invitan a participar en la investigación, los momentos del trabajo de campo, las técnicas que se utilizaron para la producción de registros y datos, también, cómo llevamos a cabo el análisis de los datos.

### Paradigma cualitativo de la investigación

El proceso de revisión de la literatura nos permitió sustentar la pertinencia de desarrollar una investigación para estudiar manifestaciones de un *Sentido Educativo de la Crítica* en profesores que enseñan matemáticas. Al atender el llamado de Pais et al. (2010) y Valero (1999) acerca de indagar las posibilidades prácticas de la *Crítica* en contextos específicos, como los contextos escolares, decidimos emprender una investigación

cualitativa al desarrollarla en un ambiente natural (Hernandez, Fernández y Baptista, 2014).

Esto fue posible porque participé<sup>5</sup> de manera activa en dos instancias del Colegio Alcaravanes en las que se posibilitó el encuentro con profesores involucrados en el área de matemáticas, las cuáles fueron: Comisión de Matemáticas con profesores de secundaria y Espacio de Formación de profesoras que enseñan matemáticas<sup>6</sup> en el nivel de Educación Primaria. En concordancia con aportes de Vithal y Valero (2012) a la investigación en la Educación Matemática Crítica a partir de la noción de compañerismo en la investigación, tuve la oportunidad de compartir con los profesores como compañeros dialógicos. Este compañerismo se especificó en nuestra investigación como la asunción conjunta de responsabilidades y tareas propias de cada instancia a partir de encuentros en los que el diálogo cumplió un papel relevante en las dinámicas. En este sentido la relación que se presentó con los profesores participantes se marcó por lo que Vithal y Valero (2012) denominan aprendizaje mutuo o ‘coaprendizaje’<sup>7</sup> y la corresponsabilidad más que de

---

<sup>5</sup> En algunos momentos utilizamos la primera persona para aludir a que en el contexto de la investigación solo Sugey interactuó con los participantes. Sin embargo, el desarrollo de la investigación y del presente informe corresponde al trabajo conjunto y las orientaciones con los asesores.

<sup>6</sup> En la pregunta de investigación asumimos el término ‘profesores que enseñan matemáticas’ puesto que algunos profesores que participaron en la investigación se formaron como licenciados en otras áreas, aunque en su desempeño en su institución educativa son responsables de dicha asignatura.

<sup>7</sup> Término utilizado por las autoras.

extracción de información. Esta característica de compañerismo dialógico permitió estudiar a profundidad y en detalle el objeto de estudio como se precisa en la investigación cualitativa (Gurdián-Fernández, 2007).

A partir de la revisión de la literatura articulamos en un ***Sentido Educativo de la Crítica*** una dimensión objetiva con una dimensión subjetiva. En nuestra investigación los sujetos de la crítica fueron los profesores del área de matemáticas del Colegio Alcaravanes. Al analizar los diálogos que se desarrollaron, en los espacios de encuentro con los profesores, con respecto a la dimensión objetiva emergieron aspectos que identificamos como sus objetos de la crítica (acerca de qué desarrollan reflexiones y acciones). También con respecto a la dimensión subjetiva identificamos elementos de sus *antecedentes* y *porvenir* (como disposiciones de las que podrían emerger sus intenciones que orientan sus reflexiones y acciones).

Al tomar en cuenta las dos dimensiones de la Crítica, reconocemos que es una apuesta analítica pero las consideramos como parte de un todo ya que en la cotidianidad de los sujetos se encuentran en interrelación (Skovsmose, 1999). Esta manera holística, es decir, no fragmentada, de investigar el objeto de estudio, en coherencia con el paradigma cualitativo, buscó considerar su complejidad al analizarlo en las expresiones de los profesores de matemáticas que conformaron los diálogos que tuve con ellos (Gurdián-Fernández, 2007).

Asumimos la realidad del contexto de la investigación como contradictoria y dinámica en acuerdo con Pais et al. (2010), lo cual nos llevó a partir de una metodología

cualitativa a mantener amplitud y flexibilidad para plantear la pregunta de investigación. Esta postura flexible ante el proceso de investigación permitió afrontar los continuos cambios y las tensiones que se presentaron en las dinámicas de los espacios de encuentro. Comprendimos en acuerdo con Vithal y Valero (2012) que

Ampliar o abrir el foco o la pregunta de investigación no implica disminuir el rigor, la claridad o la coherencia en el diseño de la investigación; en cambio, permiten flexibilidad y cambios en el estudio, que mejoren su pertinencia, su sensibilidad al contexto y las posibilidades de análisis alternativos, incluso conflictivos, que conducen a ideas más profundas. (p. 238)

Consideramos pertinente asumir algunas características de la investigación crítica para la Educación Matemática de acuerdo a las reflexiones metodológicas que realizan investigadores como Skovsmose y Borba (2004), Vithal y Valero (2012) y Pais et al. (2010) en coherencia con las preocupaciones y presupuestos de un enfoque sociopolítico como la Educación Matemática Crítica. En este sentido concordamos con Vithal y Valero (2012) quienes plantean que con respecto al horizonte teórico "(...) se debe mantener la misma visión dentro de la metodología de investigación y en las relaciones que conciernen a la producción de información" (p. 251). Por esto a continuación presentamos algunas de estas reflexiones y su especificación en nuestro proceso de investigación.

### **Enfoque crítico de investigación para la Educación Matemática Crítica.**

Vithal y Valero (2012) plantean que la esencia política de la investigación crítica se entiende a partir de que en este enfoque se deben tener en cuenta preocupaciones por las

relaciones de poder entre los investigadores y los participantes, además, se deben hacer explícitas las condiciones personales, institucionales, sociales, económicas, entre otras, de los contextos particulares de todos los involucrados en el proceso investigativo. Esto quiere decir que la investigación no es neutral porque las relaciones entre los participantes y las características cambiantes de los contextos intervienen de manera compleja en el desarrollo de la investigación y por tanto en la producción de conocimiento.

Las relaciones que sostuvimos con los profesores participantes y el contexto pueden comprenderse a partir de dos criterios para una validez participativa de la investigación que proponen Vithal y Valero (2012). El primer criterio es la responsabilidad que se refiere a la apertura del investigador para presentar y poner a consideración de los participantes sus observaciones, interpretaciones y resultados. Para la validación de la investigación esta presentación la realizamos como mostraremos más adelante a partir de un grupo focal con todos los profesores participantes. El segundo criterio es la sensibilidad entendida por las autoras como capacidad de respuesta y reacción oportuna ante la incidencia de la interacción entre los participantes y las dinámicas cambiantes del contexto. En nuestra investigación buscamos la participación abierta, flexible y acorde a las necesidades, intereses y retos que los profesores del Colegio Alcaravanes tienen en su contexto educativo, lo cual involucró un desarrollo con cierto nivel de incertidumbre de los presupuestos metodológicos.

La intervención compleja de los aspectos contextuales planteó desafíos a la investigación que se evidencian en la materialización de la metodología de la investigación

(Vithal y Valero, 2012). El reconocimiento de estos retos en un enfoque crítico de la investigación implica que los investigadores superen lo que éstas autoras llaman 'silenciamiento' de los aspectos contradictorios del proceso de investigación al hacerlos explícitos. Por esto en nuestra investigación tomamos en cuenta las contradicciones inmersas en el proceso y buscamos en la medida de lo posible hacerlas explícitas a partir de lo que Vithal (2001) citada en Vithal y Valero (2012) denominó descripciones cruciales, las cuales presentamos a partir de fragmentos de los diálogos que se sostuvieron en los espacios de encuentro con los profesores participantes.

En lo que sigue mostraremos cómo se especifica en nuestra investigación dicho enfoque crítico.

### ***El contexto de la investigación y los papeles de los participantes.***

Para hacer explícitos los desafíos o aspectos contradictorios en nuestra investigación utilizaremos conceptos que Vithal y Valero (2012) consideran que se deben tener en cuenta en una investigación que busque superar dicho silenciamiento tales como: elección, negociación, flexibilidad, reciprocidad, cambios e inestabilidad del contexto, interrupción y discontinuidad, también, reflexividad.

Con respecto al primer aspecto, la elección, desde el inicio del proceso decidimos que investigaríamos con los profesores que enseñan matemáticas del Colegio Alcaravanes. En el 2015 trabajé como profesora de matemáticas en dicha institución y pude reconocer que su modelo pedagógico de tipo sociocrítico y su propuesta de atención a la diversidad en el respeto por la diferencia, podrían constituirse en oportunidades para la producción

de datos coherente con lo que deseábamos investigar. Además, mi cercanía con la comunidad educativa facilitaría el acceso al trabajo de campo. Desde el inicio busqué establecer con los profesores participantes relaciones de colaboración en las cuáles el investigador, más que extraer información acerca de las personas que participan en su investigación, los invita a coinvestigar.

El Colegio Alcaravanes es una institución de carácter privado, ubicada en el municipio de Envigado (Antioquia) en zona rural. La concreción en su realidad educativa de un modelo pedagógico sociocrítico se orienta a partir de los principios de respeto por la diferencia, autonomía y participación democrática. Además, los ejes transversales de su estructura curricular son la investigación, la atención a la diversidad, las didácticas del arte y el cuidado del medio ambiente a partir de proyectos de aula (Colegio Alcaravanes, n.d.).



**Figura 3.** Colegio Alcaravanes

Fuente: Archivo fotográfico del Colegio Alcaravanes

En coherencia con los principios y los ejes transversales del currículo, en el Colegio Alcaravanes se conformaron comisiones de profesores para las diferentes áreas, cuyo propósito principal es que investiguen acerca de su práctica. Entonces decidí invitar a los profesores de la Comisión de Matemáticas al proceso de investigación, que en febrero de 2016 se integró por los dos profesores de la secundaria. Los encuentros se realizaron en el colegio cuando las dinámicas institucionales lo permitieron algunos miércoles, pero principalmente se realizaron los sábados en la Universidad de Antioquia. Aunque en un inicio nos propusimos tener uno o dos encuentros por semana, se desarrollaron con una periodicidad variable.

Un segundo aspecto fue la negociación. En el proceso comprendimos que los intereses de nuestra investigación no se podrían imponer a la Comisión de Matemáticas. Buscamos realizar una investigación de tipo colaborativo en vista que los profesores debían realizar un proceso investigativo como parte de los propósitos de la Comisión en el Colegio Alcaravanes, por esto los primeros encuentros con los profesores de la secundaria que integraban esta comisión se orientaron a negociar intereses comunes, posible pregunta de investigación, aspectos metodológicos y plan de trabajo. Aclaramos que la investigación propia de la Comisión de Matemáticas se interrumpió por las dinámicas institucionales, lo cual demarcó que la investigación que reportamos en este informe tomara un rumbo propio y también nos llevó a reconsiderar las relaciones de colaboración como acompañamiento a los profesores en las diversas dinámicas de dicha instancia.

Un tercer aspecto fue la flexibilidad. La instancia de la Comisión de Matemáticas tuvo dinámicas propias para atender a los requerimientos que surgían en la institución, adicionales al proceso de investigación de los profesores acerca de su práctica, tales como la actualización del plan de estudios del área, lo cual conllevó a la interrupción y aplazamiento de dicha investigación. También se presentó como tarea a la Comisión de Matemáticas un acompañamiento que algunas profesoras de primaria solicitaron para brindarles aclaraciones acerca de los conocimientos matemáticos y su enseñanza. Desde la iniciativa de los profesores de la comisión se propuso a las instancias directivas de la institución abrir la posibilidad de un espacio en el horario escolar para este acompañamiento. En un inicio se tuvo la intención que este Espacio de Formación acogiera de manera conjunta a los profesores de la Comisión y a las profesoras de primaria que enseñan matemáticas. Las dinámicas institucionales y personales impidieron el encuentro de los profesores de todos los niveles educativos (secundaria y primaria) en un mismo espacio.

Presenté a las instancias directivas de la Institución entonces una propuesta para desarrollar con las profesoras de primaria un Espacio de Formación que se enfocara tanto en los conocimientos matemáticos como en su enseñanza, el cual iniciamos en mayo de 2016. Mi participación como orientadora del Espacio de Formación me permitió invitar a las profesoras de primaria que enseñan matemáticas a participar de nuestra investigación. Esta flexibilidad en el desarrollo del trabajo de campo posibilitó el estudio de las manifestaciones de un *Sentido Educativo de la Crítica*, con los profesores de todos los

niveles educativos de la institución que enseñan matemáticas, con formación profesional en el área (profesores de secundaria) y con formación en otras áreas (profesoras de primaria).

Un cuarto aspecto fue la reciprocidad que se reflejó en el aprendizaje mutuo y la corresponsabilidad. En estos espacios, tanto de la comisión como en el de formación, se presentaron diálogos al realizar los encuentros en un ambiente de compañerismo.

Asumimos el diálogo en esta investigación en concordancia con los planteamientos de Alrø y Skovsmose (2012) como un tipo de comunicación que permite el mutuo aprendizaje, a partir de aspectos como:

- La interacción verbal se constituyó en sí misma en un proceso de indagación al mostrar interés e inquietudes acerca de los planteamientos y puntos de vista del otro.
- Implicó tomar riesgos puesto que nunca tuvo un rumbo prefijado de manera inflexible.
- Mantuvo la igualdad al desarrollarse en el respeto por las diferencias y en la valoración de los diversos puntos de vista.

El espacio de la Comisión se constituyó en un lugar para acompañar a los profesores en su propio proceso de investigación acerca de su práctica, al dialogar con ellos acerca de qué investigar y cómo hacerlo, también, al asumir responsabilidades conjuntas con los profesores que surgieron en el devenir de la Comisión de Matemáticas. Consideramos que al participar como integrante activa de la comisión me podría aproximar a situaciones concretas de los profesores de matemáticas en su práctica educativa. También los

profesores de esta comisión valoraron mi participación como posible oportunidad para imprimir una dinámica de trabajo más continua a la misma.

Con los profesores de la Comisión de Matemáticas consideramos pertinente que el Espacio de Formación con las profesoras de primaria encauzara esfuerzos conjuntos con ellas para enfrentar los retos que la enseñanza de las matemáticas en la institución les planteaba. Estas profesoras no habían participado de manera directa en la Comisión de Matemáticas porque su formación como licenciadas es específica en otras áreas diferentes, entonces, hacen parte de otras comisiones. El foco de los encuentros con las profesoras de primaria fue compartir de manera recíproca conocimientos teóricos y prácticos acerca de la enseñanza de las matemáticas. Las actividades de los encuentros se realizan en un ambiente de colaboración, diálogo y de respeto por sus saberes; para contribuir a reflexionar acerca de las prácticas de enseñanza de las matemáticas y sus posibles transformaciones.

En este espacio de encuentro participaron cinco profesoras que enseñan matemáticas en el nivel de primaria y también participa la profesora de apoyo<sup>8</sup> de la primaria. Los encuentros se institucionalizaron de manera más estable que los de la Comisión de Matemáticas, por esto se realizaron de manera más continua los días miércoles en la sede del Colegio Alcaravanes.

---

<sup>8</sup> Esta profesora apoya la atención a la diversidad, en especial, relacionada con las necesidades educativas especiales y discapacidad.

Un quinto aspecto a considerar son los cambios y dinamismo del contexto de la investigación. A pesar de los esfuerzos, el interés y la disposición de los profesores de la Comisión de Matemáticas y del Espacio de Formación de las profesoras de primaria; en algunas oportunidades sus responsabilidades educativas, laborales y personales se plantearon como desafíos para la realización de los encuentros. En este sentido por los tiempos que el proceso de la maestría en la Universidad de Antioquia impone a nuestra investigación se establece una diferencia con los tiempos y propósitos de la investigación que realizan los profesores en la Comisión, por tanto, no nos fue posible asumir que nuestra investigación se encajara con un enfoque de investigación colaborativa como el que plantean Boavida y Ponte (2011)<sup>9</sup>. También las condiciones cambiantes de las profesoras de primaria para participar llevaron a que solo tengamos en cuenta los diálogos con tres de ellas para los análisis en nuestra investigación. Entonces de los ocho profesores que participaron en los encuentros en esta investigación analizamos los diálogos que tuvimos con los dos profesores de secundaria que pertenecen a la Comisión de Matemáticas (Juan y Julio) y con tres de las profesoras de primaria (Yaceli, Laura y Alexandra), quienes tuvieron mayor continuidad en el proceso. Estos aspectos cambiantes en el trabajo de campo están previstos en un paradigma cualitativo de la investigación como lo plantean Hernández et al. (2014).

---

<sup>9</sup> Aunque con los profesores de la Comisión de Matemáticas estudiamos este tipo de artículos al buscar realizar una investigación que encajara en ese método, pero las condiciones concretas de los participantes no lo posibilitaron.

En las posteriores sesiones de trabajo compartimos con los profesores participantes los resultados de los análisis en la investigación. Ellos resaltaron la importancia de que aparecieran sus nombres al ser una investigación cualitativa con un marcado enfoque naturalista, ya que sus diálogos se produjeron en las dinámicas cotidianas de los espacios de encuentro y para destacar su participación activa en el proceso aún en medio de los obstáculos.

Consideramos en acuerdo con Vithal y Valero (2012), que el carácter dinámico de la realidad del contexto debe implicar un continuo repensar o reconfigurar los papeles de todos los que nos vinculamos al proceso de investigación. En palabras de estas investigadoras:

Este repensar implica considerar que la investigación, en sí misma, se construye socialmente y se pone en acción políticamente dentro de relaciones de poder y conocimiento cambiantes, vinculadas a condiciones materiales particulares en las que la gente hace elecciones sobre su participación y sobre qué revelar y qué conciliar en sus pensamientos y acciones, implícita o explícitamente. (p. 250)

Ambos espacios de encuentro enfrentaron el devenir de la cotidianidad de los profesores de matemáticas participantes. A pesar de las circunstancias algunas veces adversas a la posibilidad de participación en los dos espacios de encuentro algunos profesores de matemáticas persistieron en el proceso e incluso dispusieron de sus tiempos que en algunos momentos parecían imposibles de poner al servicio de la investigación. Esta persistencia de los profesores de matemática se valoró en el proceso investigativo con

enfoque crítico como una acción fundamental para su desarrollo y hace parte de lo que consideramos relaciones colaborativas entre los participantes.

En sexto lugar se presentó interrupción y discontinuidad. Algunas dinámicas institucionales son limitantes al tiempo efectivo de los profesores para los encuentros en ambos espacios. También aspectos personales de los profesores<sup>10</sup> incidieron en su participación. Lo único constante en el devenir de estos espacios fueron los cambios en los propósitos, tareas y fechas de encuentro, de acuerdo a las necesidades y posibilidades de los profesores para participar en la investigación. Vithal y Valero (2012) plantean que:

El asunto no se refiere solo a cómo los profesores pueden de alguna manera llegar a ser coinvestigadores, sino también a cómo pueden ser valorados como personas que ejercen una práctica dentro de una empresa de producción de conocimiento científico. (p. 250)

Un séptimo aspecto fue la reflexividad. En todo momento se requirió un ejercicio reflexivo para enfrentar los continuos cambios que nos impuso el desarrollo del proceso de investigación. Sin embargo, reconocemos que se enfrentaron dilemas frente al mantenimiento de la 'calidad' de la investigación. Pero el permanecer en un ambiente natural con los profesores, aunque generó un continuo riesgo, también proporcionó la posibilidad de conocer acerca del objeto de estudio y plantear alternativas para un **Sentido Educativo de la Crítica** acorde a las condiciones concretas de los contextos educativos.

---

<sup>10</sup> Por ejemplo, una de las profesoras estuvo incapacitada durante varios meses por enfermedad.

Este aspecto contextualizado de la investigación fue reconocido como valioso por los profesores de matemáticas del Colegio Alcaravanes<sup>11</sup>, como una manera efectiva de acercar la investigación a la realidad educativa. Creemos que la reflexividad es esencial en un enfoque crítico de la investigación, puesto que los enfoques y métodos de investigación, cuyos desarrollos se dan en variados contextos alejados del nuestro, se deben adaptar e incluso transformar en las investigaciones con un alto grado de cercanía a los ambientes naturales de los participantes. Aunque a veces pareciera que son los procesos de investigación los que se acoplan a los métodos incluso de manera forzada, sin embargo, esto implica esfuerzos reflexivos para continuar en el establecimiento de los aspectos que legitimen una investigación crítica como lo plantean Vital y Valero (2012).

### ***Momentos del trabajo de campo.***

Los momentos de la investigación se distinguen de acuerdo a las dinámicas internas de las instancias en las que participé con los profesores que enseñan matemáticas, las cuáles se generan en interacción con las características, los desafíos, las contradicciones del contexto educativo en el que se encuentran inmersas. Los roles de todos los participantes en la investigación no fueron estáticos, sino producto de un continuo proceso de negociación acorde a las posibilidades particulares de cada persona. También fue inevitable que se presentaran situaciones imprevistas como parte de la naturaleza cambiante y contradictoria de la realidad que se estudió, lo cual tuvimos que sortear incluso dejando de

---

<sup>11</sup> Durante el grupo focal que se realizó el 4 de noviembre de 2017.

lado actividades que se planearon de manera anticipada para adecuarnos al devenir de los acontecimientos.

El desarrollo mismo de los momentos de la investigación se ajustó a una planificación no estricta de eventos o actividades, sino a un devenir marcado por las tensiones y en algunos casos por la imprevisibilidad. En total se realizaron 17 encuentros con los profesores de la Comisión de Matemáticas y 28 encuentros con las profesoras de primaria que enseñan matemáticas. Además, el momento uno y el momento dos se interceptan temporalmente debido a las variaciones de las dinámicas en las dos instancias en que compartí con los profesores. A continuación, se describen las dinámicas en las que se enmarcaron dichos momentos.

*Primer momento: Condiciones iniciales para el trabajo de campo.*

En este momento se propició mi integración activa en las instancias institucionales en que desarrollamos el proceso investigativo y se desarrolla en los dos semestres del 2016. Con respecto al acceso a las dos instancias o espacios de encuentro con los profesores que se mencionaron en el apartado anterior se presentaron diferencias específicas como: momento de inicio, carácter de la participación de la investigadora, estabilidad de los encuentros, propósito central de la instancia, metodologías de los encuentros y la sistematización. Aún en las diferencias, a nivel institucional con respecto a estas instancias se valora en común, tanto por los profesores como por las directivas, que ambos representan esfuerzos significativos de todos los participantes en pro de cambios

que propendan hacia el mejoramiento de prácticas educativas alrededor de las matemáticas.

Con respecto a la instancia de Comisión de Matemáticas este primer momento inició en el mes de febrero de 2016. Las relaciones con los dos profesores de esta comisión tuvieron un mayor grado de horizontalidad, puesto que cumplí el papel de integrante activa de la comisión para la toma de decisiones, proposición de actividades y cumplimiento de responsabilidades, entre otras actividades. Los encuentros iniciaron por lo menos una vez a la semana, pero variaron hasta dos por mes. Conforme mencionamos anteriormente, el propósito en este momento de la comisión fue comenzar un proceso de investigación colaborativa. La metodología de las reuniones de la Comisión se desarrolló a partir de: conversatorios para llegar a acuerdos en las maneras de cumplir el propósito planteado y planeación de actividades para la Comisión, exposición a los compañeros de la Comisión de experiencias de la propia práctica por parte de los profesores y lectura conjunta de documentos. Las dinámicas que se desarrollaron se enfocaron en el establecimiento del proceso de investigación en la Comisión a partir de responder preguntas como: ¿Cuáles son los intereses que nos unen? ¿Qué responsabilidades vamos a asumir a nivel individual en la comisión y a nivel colectivo con la institución? ¿Qué vamos a investigar? ¿Por qué lo vamos a investigar? ¿Con qué propósito lo vamos a investigar? ¿Quiénes son los sujetos de la investigación que vamos a realizar, por ejemplo, solo los profesores de la Comisión, todos los profesores que enseñan matemáticas en el colegio o los estudiantes? ¿Cómo lo vamos a

investigar? ¿Cómo vamos a sistematizar el proceso de la Comisión de Matemáticas? Todos los encuentros de la comisión fueron audio grabados o video grabados.

En cuanto a la instancia de Espacio de Formación de profesoras que enseñan matemáticas en la primaria, los encuentros iniciaron en el mes de mayo de 2016. Participé como orientadora de talleres con funciones como proposición de actividades y temáticas a desarrollar, asesoría en las actividades que se realizaron y moderadora en los momentos de discusión en los conversatorios. Los encuentros se desarrollan de manera estable los miércoles de 10:10 a.m. – 12:00. El propósito de la instancia fue estudiar y discutir con las profesoras de primaria aspectos teóricos y prácticos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a partir del cual logramos aprendizajes mutuos.

A nivel metodológico fue notable el papel del taller para enfocar conceptos matemáticos y su enseñanza. También se realizaron conversatorios acerca del proceso del Espacio de Formación y su influencia en las propias prácticas educativas de las profesoras. Al finalizar el año se realizaron tres entrevistas a las profesoras Yaceli, Alexandra y Laura, con el fin de evaluar el proceso del Espacio de Formación,<sup>12</sup> además, los aspectos que se

---

<sup>12</sup> Las dinámicas institucionales y personales de las otras profesoras les impidieron participar en la entrevista. En este momento de finalización del año escolar en el Colegio Alcaravanes se intensifican los ritmos y actividades a realizar por los profesores, en especial, porque deben responder a los requerimientos académicos y dinámicas escolares habituales y a la vez a los requerimientos específicos de su propuesta educativa que gira en torno a los proyectos de aula (como la preparación de un simposio para mostrar el proceso a toda la comunidad educativa).

tuvieron en cuenta en esta entrevista y que se presentan en el Anexo C se generaron con la ayuda de los profesores de la Comisión<sup>13</sup>.

Para el desarrollo de las dinámicas del Espacio de Formación de profesoras de primaria propuse en el proyecto que se denominó “**Proyecto de Formación Continua: Actualización de Profesores en el Área de Matemáticas**”, el cual fue considerado por las directivas como parte de su plan de mejoramiento institucional en el año 2017. En ese momento presenté las fases y temáticas que mostramos en la **Tabla 4**. En cuanto a las fases interactuaron a medida que se desenvolvían las dinámicas de los encuentros en el Espacio de Formación; es decir, su desarrollo no fue lineal ni completo.

Se propuso para el Espacio de Formación abarcar las temáticas presentadas en la **Tabla 4** en los tres periodos escolares que quedaban del 2016. Sin embargo, antepusimos las necesidades tanto de las profesoras, de sus estudiantes como de la institución, por tanto, los talleres y conversatorios los enfocamos en actividades y situaciones que promovieran el desarrollo del pensamiento métrico.

Las profesoras propusieron la continuidad del Espacio de Formación e institucionalizarlo para el año 2017. En su propuesta las profesoras también quisieron configurar un espacio semejante y paralelo en el área de Lengua Castellana. En el año 2017 nos enfocamos en el pensamiento aleatorio, pensamiento geométrico y pensamiento

---

<sup>13</sup> Los profesores de la Comisión mantuvieron el interés y brindaron sugerencias para el Espacio de Formación, aunque no pudieron participar de manera directa.

numérico. La sistematización de los encuentros se desarrolló en actas y la mayoría fueron audio grabados con su posterior transcripción.

**Tabla 4.** Fases y ejes temáticos para los encuentros en el Espacio de Formación de Profesoras de Primaria.

Fases	Actividades
<b>Fase de diagnóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento de preguntas, necesidades, propuestas para el espacio de manera conjunta con las profesoras.</li> <li>• Acuerdos acerca de intereses, motivaciones e intenciones del espacio.</li> </ul>
<b>Fase de reflexión y acción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de talleres teórico - prácticos, presentaciones orales, lecturas conjuntas.</li> </ul>
<b>Fase de producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematización de conclusiones, elaboración de materiales, escritura de textos, entrevistas.</li> </ul>
<b>Ejes temáticos a desarrollar en los encuentros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencias actuales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: del constructivismo a las perspectivas socioculturales y sociopolíticas de la Educación Matemática.</li> <li>• Aspectos generales del currículo de matemáticas</li> <li>• Pensamiento variacional.</li> <li>• Modelación Matemática.</li> <li>• Pensamiento Métrico.</li> <li>• Resolución y Planteamiento de Problemas.</li> <li>• Pensamiento Aleatorio y Comunicación.</li> <li>• Pensamiento Numérico y elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.</li> <li>• Pensamiento Espacial y razonamiento matemático.</li> <li>• Plan de estudios en el área de Matemáticas.</li> </ul>

*Segundo momento: Devenir de los encuentros en las instancias institucionales.*

Este momento, se desarrolló en el segundo semestre de 2016 y primer semestre de 2017 y se logró el reconocimiento institucional de las instancias en las que participé. Por esto se generó la interacción con otras instancias de gestión institucional, coordinación académica, rectoría, concejo académico, a partir de la cual se garantizó la continuidad de las instancias, a la vez, se presentaron dinámicas adicionales a las que se plantearon al inicio del trabajo de campo en cada instancia. Por un lado, se le propuso en especial a la

Comisión de Matemáticas vincularse con el plan de mejoramiento institucional en el que se requiere la reestructuración de los planes de estudio para que operara como prueba piloto y que luego aportara al proceso en las otras áreas. Por otro lado, las dinámicas del Espacio de Formación generaron un ambiente de colaboración para la planeación conjunta de los periodos académicos del año 2017 en el área de matemáticas, de tal manera que el proceso de formación empezara a reflejarse en aspectos concretos de la enseñanza de las matemáticas.

En este momento las dinámicas metodológicas de las instancias no sufren mayores variaciones, sino que se dan cambios en los propósitos y las temáticas. Por un lado, en el espacio de la comisión se dejó de lado la investigación colaborativa y se enfocó de lleno el trabajo acerca de reestructuración de los planes de estudio lo que derivó retos internos, interrupciones y discontinuidad. Por otro lado, se fortaleció el Espacio de Formación de profesoras de primaria a partir del trabajo colaborativo y la reflexión acerca de la aplicación de los conocimientos que se generan en esta instancia en sus prácticas de enseñanza.

*Tercer momento: Reflexión conjunta con los participantes acerca del proceso de investigación.*

En el segundo semestre de 2017 los encuentros en ambas instancias se ven interrumpidos y presentan discontinuidad de acuerdo a las dinámicas institucionales<sup>14</sup>. Entonces nos avocamos principalmente a las tareas analíticas y a la escritura del presente informe. Además, decidimos compartir los análisis que realizamos a los diálogos que desarrollamos con los profesores y nos dispusimos para la negociación y validación de resultados de la investigación. Gurdián-Fernández (2007) plantea que en cuanto a los datos que se registran y se producen en la investigación cualitativa, el análisis es adecuado que se realice “dentro del marco contextual de la situación social o educativa estudiada, ya que la investigación cualitativa se basa, fundamentalmente en la contextualización holística y natural de la situación o fenómeno que se va a estudiar” (p. 222). Para concretar esta característica en la investigación aplicamos en este momento las técnicas de taller y de grupo focal.

En la **Tabla 5** y la **Tabla 6** se especifican algunas de las actividades que se realizaron en ambos espacios de encuentro durante los tres momentos descritos, en especial, las que se referencian en los capítulos siguientes para presentar los resultados de la investigación. Elegimos los encuentros en los que hubo una participación más activa por parte de los

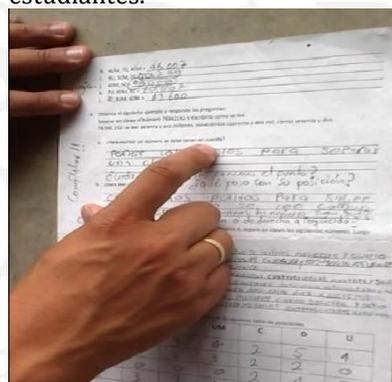
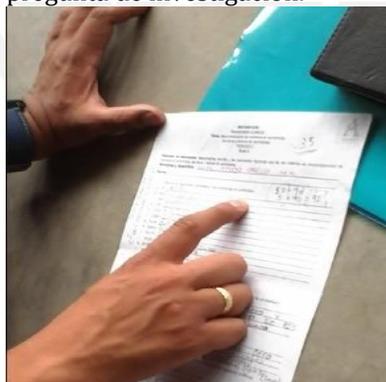
---

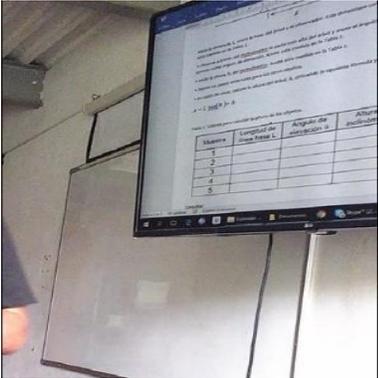
<sup>14</sup> Por ejemplo, en la institución en este semestre se desarrollan salidas pedagógicas acordes a su propuesta educativa de desarrollo de proyectos de aula, además, de diferentes eventos que hacen parte del cronograma anual a nivel cultural, deportivo, académico, etc.

profesores y en los cuáles a partir de lecturas preliminares concluimos que se produjeron datos significativos para la investigación. Algunos encuentros con los profesores se revisaron solo de manera tangencial, por ejemplo, aquellos en los que nos dedicamos de manera principal a lecturas comentadas.

**Tabla 5.** Descripción de algunos encuentros con la Comisión de Matemáticas

Fecha	Objetivos	Descripción de Actividades
<b>2 de febrero de 2016</b>	Discutir acerca de las posibilidades para desarrollar una investigación conjunta entre los profesores de la Comisión de Matemáticas y los investigadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo acerca de posibles intereses comunes, divergencias, ventajas, desventajas para desarrollar un proceso de investigación conjunta.</li> </ul>
<b>27 de febrero de 2016</b>	Reflexionar acerca de los intereses, necesidades, dificultades, preocupaciones de los profesores de matemáticas para establecer posibles temáticas a investigar en el espacio de la comisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo al respecto de las experiencias y prácticas que vivencian como profesores de matemáticas en la institución.</li> <li>• Los profesores se comprometen para el próximo encuentro a preparar una presentación que evidencie alguna propuesta que desarrollen en el aula.</li> <li>• La investigadora discute con los profesores los aspectos que logró resaltar a modo de recapitulación del encuentro con los profesores.</li> </ul>
<b>12 de marzo de 2016</b>	Exponer aspectos de las prácticas de enseñanza por parte de uno de los profesores de matemáticas que participa de la comisión para identificar elementos que permitan la formulación de una pregunta de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor explica el proceso a partir del cual organiza los ambientes de aprendizaje.</li> <li>• El profesor muestra algunas de las guías que son el medio para proponer la actividad matemática a los estudiantes.</li> </ul>



Fecha	Objetivos	Descripción de Actividades
16 de abril de 2016	Exponer aspectos de las prácticas de enseñanza por parte de uno de los profesores de matemáticas que participa de la comisión para identificar elementos que permitan la formulación de una pregunta de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor expone una de las actividades que realiza en uno de los grados.</li> </ul> 
27 de abril de 2016	Configurar el plan de trabajo para la investigación de la comisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discusión acerca de las características de una investigación colaborativa, sus ventajas y desventajas para el trabajo de la Comisión de Matemáticas.</li> <li>Esbozo de un plan de trabajo para el desarrollo de la investigación en la comisión al establecer los momentos del proceso investigativo y enmarcarlos dentro de un cronograma.</li> <li>Planteamiento de tareas para el próximo encuentro en cuanto a la lectura del PEI<sup>15</sup> y el plan de área de matemáticas.</li> </ul> 
7 de mayo de 2016	Estudiar y discutir elementos acerca de la investigación colaborativa a partir de un documento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura comentada del artículo de Boavida y Ponte (2011) Investigación colaborativa: potencialidades y problemas.</li> <li>Planteamiento de tareas para el próximo encuentro en cuanto a la escritura de elementos acerca de la experiencia de la comisión a partir de palabras que se resaltaron en el artículo leído que luego se organizarán en un diagrama.</li> </ul>

<sup>15</sup> Documento que orienta las prácticas educativas en las Instituciones Educativas en Colombia que se denomina Proyecto Educativo Institucional (PEI), desde aspectos filosóficos, pedagógicos, académicos y de gestión.

Fecha	Objetivos	Descripción de Actividades
9 de septiembre de 2016	Estudiar y discutir el PEI del Colegio Alcaravanes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura comentada de la fundamentación filosófica del PEI.</li> </ul>

**Tabla 6.** Descripción de algunos encuentros con las profesoras que enseñan matemáticas en la primaria

Fecha	Objetivos	Descripción de Actividades
23 de mayo de 2016	Presentar y discutir los aspectos del proyecto de Espacio de Formación con las profesoras de primaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comparte con las profesoras de primaria que enseñan matemáticas y con la coordinadora académica del Colegio Alcaravanes la propuesta para el desarrollo de las dinámicas del Espacio de Formación.</li> <li>Diálogo donde se comparten necesidades, dificultades, concepciones, reflexiones y expectativas frente al Espacio de Formación.</li> </ul>
26 de octubre de 2016	Evaluar el proceso vivido en el Espacio de Formación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza entrevista a algunas de las profesoras de primaria.</li> </ul>
2 de noviembre de 2016	Evaluar el proceso vivido en el Espacio de Formación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza entrevista a algunas de las profesoras de primaria.</li> </ul>
25 de enero de 2017	Evaluar y proyectar el trabajo en los niveles conceptuales. Para primaria y el grado sexto, las clases de matemáticas se organizan con grupos de estudiantes de diferentes grados y edades llamados Niveles Conceptuales, de acuerdo a los procesos particulares de aprendizaje como se mostrará en el capítulo siguiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar los horarios y proponer mecanismos de comunicación para el grupo que participa en el Espacio de Formación.</li> <li>Diálogo acerca de aspectos a destacar y a mejorar en el trabajo en Niveles Conceptuales.</li> <li>Instalación institucional de los Niveles Conceptuales.</li> </ul>
8 de febrero de 2017	Discutir elementos para una planeación conjunta a partir del pensamiento aleatorio para los Niveles Conceptuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diálogo acerca de lo que se establece en el documento de Derechos Básicos de Aprendizaje para el grado sexto como proyección al trabajo en los niveles conceptuales.</li> <li>Acuerdos acerca de las actividades que se trabajan en los Niveles Conceptuales</li> </ul>

Fecha	Objetivos	Descripción de Actividades
		a partir del pensamiento aleatorio con variaciones en los niveles de complejidad.
15 de febrero de 2017	Discutir aspectos acerca de la implementación de la planeación conjunta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las profesoras comentan acerca de las dificultades, ventajas de las actividades y las percepciones acerca del trabajo que realizan por parte de padres de familia y directivos.</li> <li>Se realizan propuestas para superar las dificultades que se presentan, por ejemplo, realización de talleres con directivos y padres de familia.</li> </ul>
22 de febrero de 2017	Taller “Conceptos básicos de la estadística”	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza un taller acerca de los conceptos básicos de la estadística y su enseñanza a partir del ciclo investigativo.</li> </ul>
15 de marzo de 2017	Organización de actividades conjuntas para la finalización del primer periodo académico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada profesora realiza sugerencias acerca de cómo realizar la evaluación del trabajo en los niveles conceptuales, cómo realizar una puesta en común del proceso con padres de familia y cómo realizar la planeación conjunta para el segundo periodo.</li> </ul>
16 de agosto de 2017	Reflexión acerca de los sistemas de numeración, que se trabajaron en el tercer periodo académico a partir de la historia de las matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cada profesora plantea las dudas que le surgieron a partir de la enseñanza de los sistemas de numeración no posicionales y posicionales a partir de un enfoque histórico.</li> <li>Las profesoras expresan como interpretan su relación con el conocimiento matemático en su proceso de formación tanto en primaria, secundaria como en la universidad.</li> </ul>
25 de agosto de 2017	Lectura comentada del capítulo 1 del libro Pensamiento y Lenguaje de Vigotsky. En el espacio se propone esta lectura como fundamentación pedagógica relacionada con la propuesta del colegio en un enfoque sociocultural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura grupal del capítulo 1.</li> <li>Diálogos acerca de las comprensiones o inquietudes que se generan a partir de la lectura.</li> </ul>

El último encuentro que realicé en el 2017 con todos los profesores participantes en la investigación fue el 4 de noviembre. En este encuentro se desarrolló un grupo focal. A

continuación, describiremos las técnicas de producción de registros y datos utilizadas a lo largo de toda nuestra investigación y ampliaremos el desarrollo del grupo focal.

***Técnicas e instrumentos de producción de registros y datos.***

La investigación cualitativa precisa de algunas técnicas e instrumentos que posibiliten la producción y registro de datos, para dar respuesta a la pregunta de investigación (Gurdián-Fernández, 2007). Las técnicas e instrumentos que utilizamos fueron:

***Observación Participante.***

La participación en las dos instancias del Colegio Alcaravanes implicó compartir las responsabilidades, tareas y toma de decisiones con los profesores que enseñan matemáticas. Esta inmersión en el contexto de la investigación me permitió observar de manera activa las vivencias de los profesores cuando participan en estas instancias y escucharlos hablar acerca de sus experiencias, preocupaciones, pensamientos, angustias, dudas y propuestas. De tal manera que fue posible indagar detalladamente acerca del objeto de estudio a partir de una comprensión holística y desde mi propia perspectiva como lo indica Gurdián-Fernández (2007). Este proceso dialógico me permitió aprender de los profesores de matemáticas en cuanto a las maneras como enfrentan los retos que la enseñanza conlleva en su contexto educativo, también, entender sus puntos de vista y sus expectativas como profesores de matemáticas.

La observación participante privilegia la perspectiva del investigador (Gurdián-Fernández, 2007). Un sesgo potencial que tuvimos en cuenta tuvo que ver con describir lo

que ocurrió en los encuentros con un énfasis excesivo en mis intereses investigativos y posturas teóricas que pudieran velar los acontecimientos o destacar elementos por encima de otros. Para contrarrestar de alguna manera este sesgo los análisis de los datos se pusieron a consideración y discusión con: los asesores del proceso de investigación, con los profesores participantes en el proceso de investigación, además, con investigadores en el área de la Educación Matemática a partir de un seminario permanente que se desarrolla durante todo el proceso de formación de la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia. También para evitar que prevaleciera solo el punto de vista de la investigadora consideramos utilizar otras técnicas que permitieran la producción de datos desde la perspectiva de los participantes que se describen a continuación.

#### *Entrevistas.*

De acuerdo con Kvale (2011) con la entre-vista<sup>16</sup> en la investigación cualitativa se “construye conocimiento a través de la inter-acción entre el entrevistador y el entrevistado” (p. 24). Esta técnica se constituyó en un lugar de producción de conocimiento que implicó una intencionalidad y una estructura en coherencia con los propósitos de la investigación (ver Anexo C), pero que se desarrolló de manera flexible.

---

<sup>16</sup> El autor utiliza esta manera de separar las palabras en dos partes para resaltar que se trata de una técnica en la que se establecen relaciones de reciprocidad y se produce socialmente el conocimiento. Es decir, va más allá de ser una conversación en la que un informante responde a unas preguntas de interés para un entrevistador.

En la investigación la entrevista fue de carácter semi-estructurada y cumplió el papel de propiciar la comprensión de los significados que las personas adjudican a sus vivencias desde la perspectiva de los participantes. Como lo plantea Kvale (2011): “Esta entre- vista trata de obtener descripciones del mundo vivido de los entrevistados con respecto a la interpretación del significado de los fenómenos descritos” (p.34). Por tanto, el rol de los participantes en la entrevista fue el de compartir y retroalimentar puntos de vista y perspectivas, en un ambiente de confianza.

#### *Grupo focal.*

Consistió en la realización de un encuentro con los 5 profesores participantes en la investigación. Esta técnica se caracterizó por la interacción discursiva en la que se dio la comparación o contraste de puntos de vista. Gurdián-Fernández (2007) describe el propósito de un grupo focal de la siguiente manera: “Mediante esta técnica se trata de profundizar en las expectativas, conocimiento, opiniones e ideologías expresadas por las personas que tienen que ver o que están directamente involucradas en la realidad socio-educativa que queremos investigar” (p. 210). Orienté el grupo focal a partir de dos objetivos: 1) conocer sus interpretaciones de su *porvenir* como profesores de matemáticas a partir de la pregunta ¿Cuáles son tus expectativas como profesor de matemáticas en el futuro? y 2) Presentar los análisis de los datos en coherencia con la pregunta de investigación y el horizonte conceptual de la investigación.

Direccioné los diálogos en el grupo focal alrededor de la valoración de los participantes de los procesos que se desarrollaron en los encuentros de las dos instancias y

de los hallazgos de la investigación. En un primer momento, cada participante expresa reflexiones acerca de las necesidades y proyección de los espacios de encuentro. En un segundo momento, se comparten puntos de vista que les suscita la pregunta que permitió conocer ideas acerca de sus interpretaciones de su *porvenir* como profesores de matemáticas. En un tercer momento, los profesores valoran el proceso de la investigación a partir de una presentación oral con diapositivas. En este encuentro se procuró moderar las intervenciones de tal manera que no prevaleciera un único punto de vista y tanto la investigadora como los profesores participantes invitaron a los otros a ampliar y clarificar las ideas.

#### *Registros.*

Los registros que se realizaron a partir de los encuentros con los profesores de matemáticas se enfocaron en la interacción verbal en diálogos. Los instrumentos que utilizamos fueron: audio grabaciones y video grabaciones. Para los análisis se tuvieron en cuenta también las actas de algunos encuentros que los profesores realizaron durante el proceso de la investigación.

#### *Análisis de los datos.*

Un elemento a resaltar para caracterizar un enfoque crítico en la investigación es que se centra en la transformación de las vivencias y contextos de los participantes (Skovsmose y Borba, 2004). La transformación o cambio implica desarrollar una investigación que se preocupe tanto por la realidad de los participantes en un momento

dado, como por la realidad hipotética que podrían vivenciar bajo ciertas condiciones, así, de esta manera se “trata de confrontar lo que es real con lo que podría ser” (Skovsmose y Borba, 2004, traducción propia, p.211) Esta confrontación cumple el papel en la investigación crítica de ser una apertura a analizar posibilidades de cambio, aunque estas no se realicen, puesto que se concibe la transformación como proceso.

Para Skovsmose y Borba (2004) la investigación en la Educación Matemática por lo común enfoca lo que les ocurre, lo que hacen o lo que dicen los participantes; así, deja de lado lo que estuvo ausente en los acontecimientos, acciones o discursos. Sin embargo, estos autores proponen que una investigación crítica estudie las alternativas de cambio que emergen frente a las situaciones en las que se indaga el objeto de estudio.

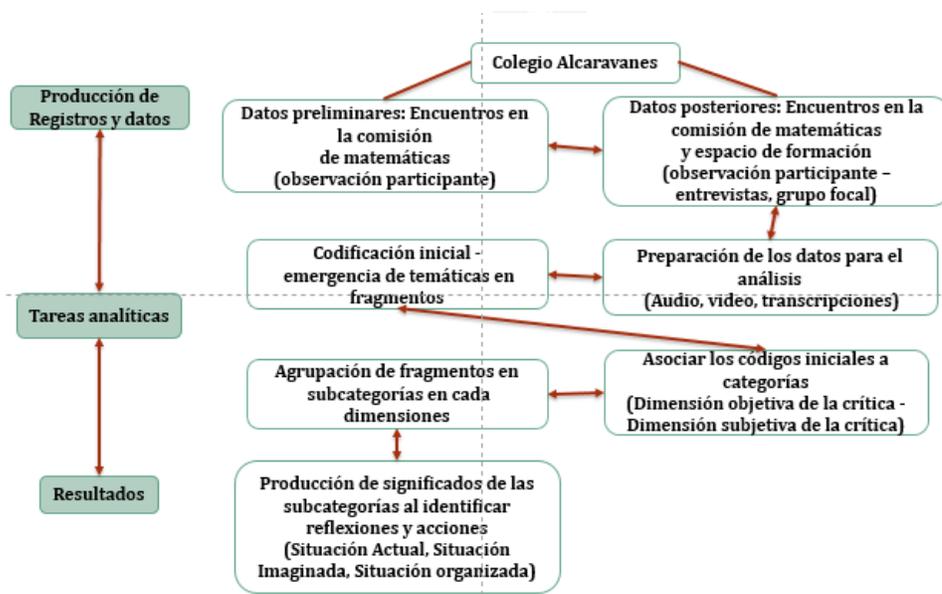
Tener en cuenta posibles alternativas de cambio a las situaciones implica en el proceso investigativo que los acontecimientos, acciones y discursos que vivencian y expresan los sujetos, se comprendan a partir de sus carencias o aspectos faltantes. Es decir, se toma en cuenta lo que estos acontecimientos, acciones y discursos podrían ser y no son, pero que se puede provocar que lleguen a ser. En otras palabras “cuando la investigación crítica se preocupa por los cambios, esto también significa investigar lo que no es el caso<sup>17</sup>, pero que podría ser una posibilidad” (Skovsmose y Borba, 2004, traducción propia, p. 211). El objeto de estudio de la investigación que se reporta en este documento además de

<sup>17</sup> Los autores se refieren a las condiciones dadas de los participantes, los fenómenos o los acontecimientos en un momento histórico y en un contexto particular.

relacionarse con un *Sentido Educativo de la Crítica* en tanto una manifestación como algo ya dado en los profesores de matemáticas; también se relaciona con dicho *Sentido* como algo que podría ser, es decir, como una posibilidad.

En coherencia con el carácter dinámico de un enfoque crítico para la Educación Matemática, Skovsmose y Borba (2004) proponen que el proceso investigativo se oriente a estudiar tres tipos de situaciones: 1) la situación actual compuesta por vivencias concretas de los participantes en sus contextos con sus rasgos problemáticos o contradictorios pero que son susceptibles al cambio; 2) la situación imaginaria que consiste en las condiciones que se proponen como alternativas de cambio a la situación actual y emergen a partir de una actividad de conceptualización que de manera conjunta desarrollan los sujetos en la investigación; y 3) la situación organizada que se constituye de actividades que son planeadas o proyectadas por los sujetos en la investigación como alternativa práctica a la situación actual, que puede estar limitada por restricciones de índole personal o del contexto, además, que refleja la situación imaginada aunque sin una correspondencia biunívoca entre ellas, pero de tal manera que se posibilita valorar la factibilidad de esta última situación.

Para analizar las manifestaciones de la Crítica de los profesores como un proceso fueron importantes los tres tipos de situaciones en correspondencia con los planteamientos de Skovsmose y Borba (2004). En lo que sigue explicaremos cómo se realizó el análisis de los datos en coherencia con lo que aparece en la **Figura 4**.



**Figura 4.** Esquema del proceso de análisis de los datos

Fuente: Diseño de los autores de la investigación

#### *Tareas analíticas.*

En ambos espacios de encuentro tuve la oportunidad de compartir con los profesores de matemáticas de los niveles educativos de primaria y secundaria. Asumí diversas responsabilidades en estos espacios al acompañar a los profesores como: participar con puntos de vista, estudiar, proponer lecturas, realizar actas de algunas reuniones, pero, principalmente, pude escuchar sus ideas acerca de lo que reflexionaban y hacían en su cotidianidad escolar. Los diálogos se dispusieron en texto a partir de su transcripción.

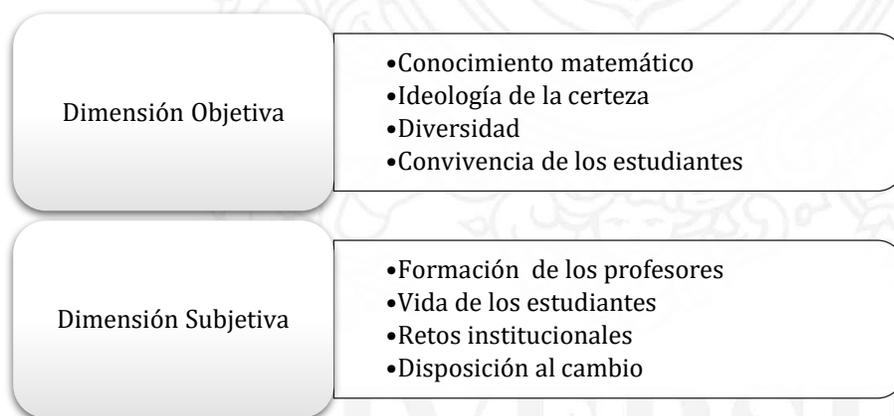
Los diálogos de los profesores fueron segmentados con el fin de identificar rasgos comunes en un grupo de intervenciones de los participantes. A un grupo de intervenciones le denominamos fragmento de diálogo en los cuáles se trató una temática común. Estas

temáticas se asocian al fragmento para identificarlo y posteriormente agrupar aquellos con temáticas comunes. Algunas temáticas fundamentales para el proceso de análisis se establecen en la **Tabla 7**. A esta asociación la denominamos codificación inicial.

**Tabla 7.** Algunas temáticas emergentes en la codificación inicial

<b>Aprendizaje</b>	<b>Estrategias de enseñanza</b>	<b>Profesor como orientador</b>
<b>Aula taller</b>	<b>alternativas</b>	<b>Ideología de la certeza</b>
<b>Convivencia de los estudiantes</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Planeación conjunta</b>
<b>Conocimiento matemático</b>	<b>Flexibilización</b>	<b>Retos institucionales</b>
<b>Disposición al cambio</b>	<b>Formación de los profesores</b>	<b>Trabajo colaborativo</b>
<b>Diversidad</b>	<b>Niveles conceptuales</b>	<b>Vida de los estudiantes</b>

A partir de las consideraciones en nuestro horizonte teórico se reagrupan los fragmentos asociados a temáticas de acuerdo a su posible relación con las dimensiones de la crítica como ejemplificamos en la **Figura 5**.



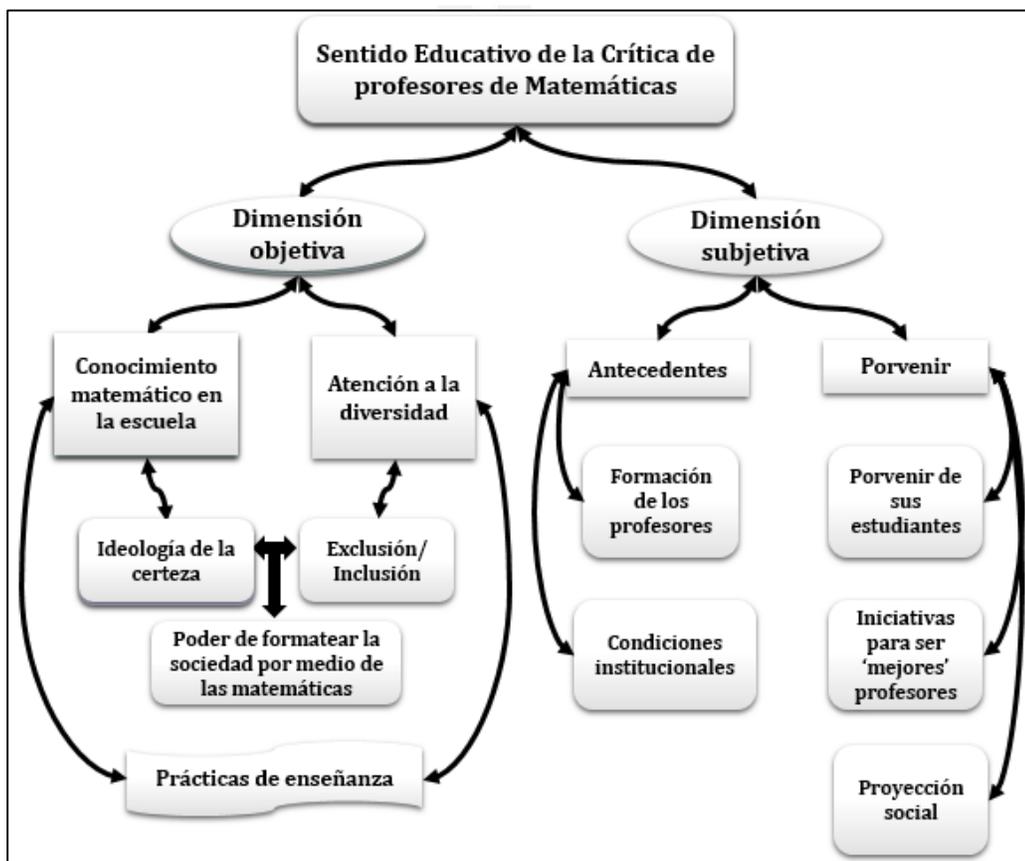
**Figura 5.** Ejemplo de asociación de las temáticas a una dimensión de la Crítica

Fuente: Diseño de los autores de la investigación.

Al considerar las temáticas asociadas a los fragmentos que se tuvieron en cuenta en cada dimensión, nos surgieron reflexiones al relacionar los datos con el horizonte teórico que permitieron esbozar subcategorías que podrían dar cuenta de cada dimensión para

responder a la pregunta de investigación *¿Cuáles manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica se presentan en profesores de matemáticas?*

Estas subcategorías emergen a partir del esfuerzo por encontrar en las lecturas y relecturas de dichos fragmentos puntos de vista, ideas, preocupaciones o cuestionamientos comunes en todos los participantes y que se presentaron en diferentes momentos del proceso de investigación. Estas subcategorías emergieron como aspectos frente a los que se plantearon reflexiones y acciones que daban cuenta de una consideración acerca de lo necesario y posible de su transformación al relacionarlos con las crisis de la sociedad. Además, interpretamos con respecto al horizonte conceptual que dichos aspectos podrían ser susceptibles de relacionarlos con las crisis de la sociedad. Estas subcategorías se desglosan en la **Figura 6** con respecto a cada dimensión.



**Figura 6.** Subcategorías de cada dimensión de la *Crítica*

Fuente: Diseño de los autores de la investigación

Entonces las subcategorías que permiten comprender acerca de qué desarrollan la *Crítica* en su sentido educativo los profesores de matemáticas en una dimensión objetiva son: Miradas acerca del conocimiento matemático en la escuela, atención a la diversidad y prácticas de enseñanza. Además, las subcategorías de la dimensión subjetiva que se relacionan con las disposiciones de los profesores y a partir de las cuáles se puede intencionar su *Crítica* son: formación de los profesores y condiciones institucionales (*antecedentes*); además, incidencia de la enseñanza en el *porvenir* de los estudiantes,

iniciativas para ser ‘mejores’ profesores y proyección social de los profesores de matemáticas (*porvenir*).

*Producción de significados acerca de las subcategorías.*

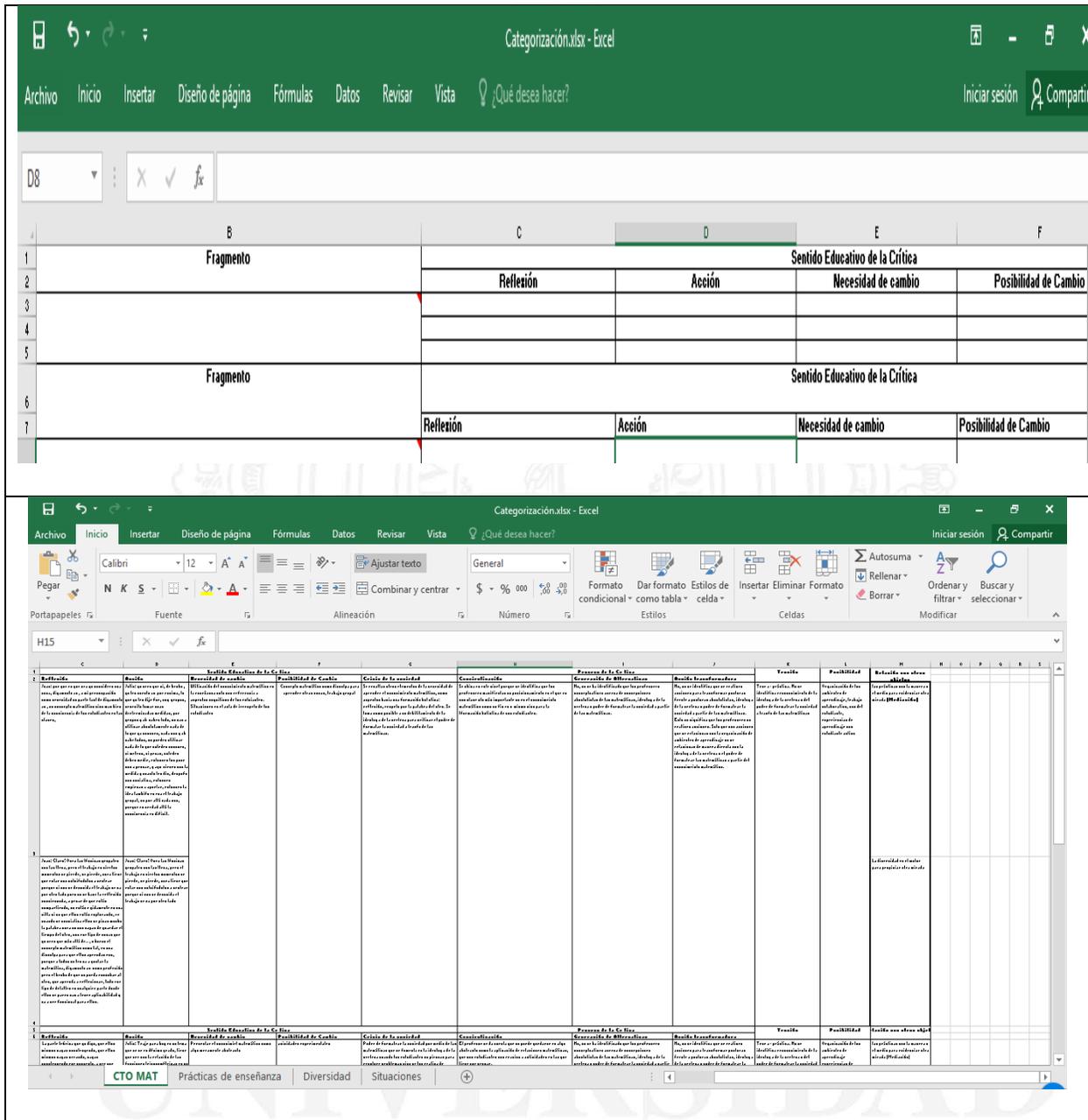
Para especificar el significado de las subcategorías, identificamos reflexiones y acciones de los profesores en los fragmentos de diálogos que se agruparon en cada una de las dimensiones. Entonces las manifestaciones de un **Sentido Educativo de la Crítica** de los profesores emergieron en nuestra investigación como dichas reflexiones y acciones a partir de lo que nos dijeron en los espacios de encuentro. En el capítulo 1 se planteó que la **Crítica** en su sentido educativo es un proceso que implica al menos tres niveles: 1) concientización, 2) generación de alternativas y 3) acción transformadora. Para identificar la **Crítica** de los profesores de matemáticas como posible proceso, enmarcamos esas reflexiones y acciones en descripciones cruciales que denominamos situación actual, situación imaginada y situación organizada, en coherencia con los planteamientos de Skovsmose y Borba (2004). En la **Tabla 8** especificamos cómo lo hicimos.

**Tabla 8.** Tipos de situaciones identificadas en los diálogos con los profesores de matemáticas.

Tipo de situación	Descripción
<b>Situación actual</b>	En las expresiones de los profesores identificamos reflexiones y acciones con respecto a condiciones o vivencias concretas que se desarrollan en un momento específico, frente a las cuáles se plantean tensiones, contradicciones o aspectos problemáticos. Por ejemplo, si el profesor enuncia que en un momento específico se centra para su enseñanza en la utilización de libros de texto y plantea reflexiones y acciones en relación con este asunto. Al fragmento de diálogo que trata este aspecto lo denominamos situación actual.
<b>Situación imaginada</b>	En las expresiones de los profesores identificamos reflexiones y acciones que se relacionan con posibles alternativas de cambio para la situación actual. En coherencia con el ejemplo anterior, en el caso que el profesor plantee reflexiones y acciones con respecto a transformar las prácticas de enseñanza centradas en los

Tipo de situación	Descripción
	libros de texto. Al fragmento de diálogo que abarca este planteamiento o proyección de alternativas a las situaciones actuales lo denominamos situación imaginada.
<b>Situación organizada</b>	En las expresiones de los profesores identificamos reflexiones y acciones que se relacionan con la implementación práctica de situaciones imaginadas. En estas reflexiones y acciones se pueden analizar las condiciones, ventajas, desventajas, límites, oportunidades que puede generar la realización práctica de las alternativas propuestas a una situación actual. Esas situaciones imaginadas que se llevan a la práctica podrían haberse generado o no durante el proceso de investigación, pero tal vez, se podrían estar implementando durante el mismo. En el ejemplo anterior, corresponde a los aspectos prácticos que se involucran al usar una metodología de enseñanza alternativa a la utilización de los libros de texto. Al fragmento de diálogo que se refiere a la implementación práctica de situaciones imaginadas lo denominamos situación organizada.

Luego de identificar cada fragmento con uno de los tres tipos de situaciones, se desglosó cada uno, por subcategoría, en una tabla en Excel para especificar aspectos de un **Sentido Educativo de la Crítica**, como lo muestra la **Figura 7**. En esta tabla se establecieron los siguientes aspectos: tipo de situación, fragmento, reflexiones, acciones, necesidad de cambio, posibilidad de cambio, crisis de la sociedad, concientización, generación de alternativas, acciones transformadoras. Esta tabla, de la que se presenta una parte en la **Figura 6**, permitió una lectura horizontal para identificar en cada fragmento aspectos de un **Sentido Educativo de la Crítica**, como también una lectura vertical que permite interrelacionar por comparación y contraste los elementos de todos los fragmentos de cada subcategoría mencionada, de esta manera emergen aspectos conceptuales para dotar de significado a las subcategorías en la perspectiva del horizonte teórico. A partir de esas interrelaciones se desarrolla un proceso de síntesis que se establece en el capítulo 3.



The image shows two screenshots of an Excel spreadsheet titled 'Categorización.xlsx - Excel'. The top screenshot shows a table with two rows labeled 'Fragmento'. The first row is associated with 'Sentido Educativo de la Crítica' and has columns for 'Reflexión', 'Acción', 'Necesidad de cambio', and 'Posibilidad de Cambio'. The second row is also associated with 'Sentido Educativo de la Crítica' and has the same four columns. The bottom screenshot shows a more detailed table with multiple columns and rows, including a header row with 'Reflexión', 'Necesidad', 'Posibilidad de Cambio', 'Crítica de la necesidad', 'Constitución', 'Proceso de la Crítica', 'Resultados', 'Trasfondo', 'Posibilidad', and 'Resultados de la Crítica'. The table contains detailed text in each cell, and the bottom row is labeled 'CTO MAT'.

Figura 7. Aspectos de un sentido de la crítica en cada fragmento

Fuente: Diseño de los autores de la investigación

### Capítulo 3. Manifestaciones de profesores que enseñan matemáticas de un *Sentido Educativo de la Crítica*

En esta investigación indagamos acerca de la pregunta: *¿Cuáles manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica presentan profesores que enseñan matemáticas?* La *Crítica* en su *Sentido Educativo* la asumimos como un proceso, en el cual es transversal la dialéctica reflexión y acción con respecto a diversos aspectos que se relacionan con las crisis de la sociedad, frente a los cuáles sujetos actuantes en prácticas de la Educación Matemática consideran necesario y posible su transformación. En este capítulo mostramos como a partir de los diálogos con los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes, emergieron manifestaciones de un *Sentido Educativo de la Crítica* como reflexiones y acciones que vinculamos con una dimensión objetiva de la crítica (objetos de la crítica) y una dimensión subjetiva de la crítica (*antecedentes* y *porvenir* como disposiciones para un proceso de la *Crítica*). Estas reflexiones y acciones las identificamos en lo que expresaron los profesores de manera oral en tales diálogos.

Mostramos argumentos para establecer nexos entre las reflexiones y acciones que expresaron los profesores en los diálogos y las crisis de la sociedad a partir de establecer vínculos con una ideología de la certeza y con el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas. Además, presentamos dichas manifestaciones por medio de situaciones actuales, imaginadas y organizadas. Estas situaciones fueron herramientas para mostrar la

**Crítica** de los profesores como proceso en el que se concientizan de los aspectos que identificamos como sus objetos de la crítica, además, plantean alternativas y las llevan a la práctica.

En los apartados siguientes enumeramos dichas situaciones para referirnos a ellas en el capítulo 4 y las sustentamos con fragmentos de diálogos que ocurrieron en ambos espacios de encuentro con los profesores. Procuramos mostrar fragmentos en los que intervinieron diferentes profesores y que ocurrieron en diferentes momentos del proceso de investigación. Por tanto, las manifestaciones las estudiamos como parte de un proceso del colectivo de profesores que participaron en la investigación en un contexto educativo específico, más que como aspectos eventuales de individuos aislados.

### **Dimensión objetiva de la crítica de profesores que enseñan matemáticas**

La dimensión objetiva consiste en el establecimiento de cuáles fueron los objetos de la Crítica de los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes. Estos objetos se constituyen en aspectos que se enfocan en el proceso de la **Crítica** como susceptibles a transformación. En nuestra investigación emergieron a partir de las reflexiones y acciones que destacamos en lo que dijeron los profesores en los espacios de encuentro. Al analizar los fragmentos de diálogo identificamos que estos objetos se podrían relacionar con las miradas acerca del conocimiento matemático en la escuela y la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático. A continuación, sustentamos en los dos sub apartados siguientes esta afirmación.

### **Miradas de profesores que enseñan matemáticas acerca del conocimiento matemático en la escuela.**

En esta investigación diferenciamos los términos concepción y mirada frente al conocimiento matemático. Las concepciones se corresponden a ideas socialmente aceptadas que promueven la ideología de la certeza. Estas concepciones de acuerdo a Skovsmose y Borba (2001) se corresponden con tomar dicho conocimiento como infalible, incuestionable, perfecto, puro y sobrehumano. La aceptabilidad social a veces inconsciente es una manera de consolidar el poder de formatear la sociedad a partir de las matemáticas. En cambio, las miradas las asumimos como ideas, pensamientos, interpretaciones, puntos de vista que desarrollan los profesores de acuerdo a las condiciones de su contexto, en un momento histórico, acerca del conocimiento matemático.

A partir del análisis de los diálogos con los profesores identificamos reflexiones y acciones que relacionamos con miradas acerca del conocimiento matemático. Esas miradas surgen cuando los profesores de matemáticas se preocupan por aspectos relacionados con una formación holística de sus estudiantes en la cual dicho conocimiento es un instrumento o medio, y aunque importante, no es el aspecto central. Por esto planteamos que subsumir el conocimiento matemático a dicha formación que enfoca además de aspectos cognitivos, también componentes sociales, culturales o afectivos; genera miradas alternativas a concepciones absolutistas que por tanto se constituyen en objeto de la crítica por su necesidad y posibilidad de transformación. Estas miradas de los profesores las concebimos como un posible desafío a la ideología de la certeza. Como presentamos en los sub

apartados siguientes estas miradas las denominamos: conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto por la diferencia, conocimiento como medio para generación de posturas reflexivas y conocimiento matemático accesible al romper barreras afectivas.

***Conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto por la diferencia.***

Presentaremos una situación (# 1) que es actual porque se refiere a condiciones específicas que vivencian los profesores en su realidad escolar. Se enmarca en el primer encuentro, el 2 de febrero de 2016, en que participé con los profesores de la Comisión de Matemáticas, los cuáles enseñan en secundaria. Una de las líneas de la propuesta educativa del Colegio Alcaravanes es la atención y valoración de la diversidad que enfoca no solo aspectos cognitivos o la discapacidad sino también aspectos sociales, culturales, afectivos, de género y de orientación sexual, entre otros. Por esto en su modelo pedagógico (Colegio Alcaravanes, n.d.) y en las prácticas cotidianas de toda la comunidad educativa (directivos, profesores, estudiantes, padres de familia, empleados administrativos) se propende por materializar una cultura escolar orientada por el principio de respeto y valoración de las diferencias<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Un ejemplo de esta cultura escolar son las reuniones matutinas que se realizan a diario en las que el colectivo de profesores y las directivas docentes discuten acerca de problemáticas específicas de los

Al pretender definir posibles intereses para desarrollar una investigación de tipo colaborativo, se encontró que en sus reflexiones y acciones los profesores involucrados en el área de matemáticas priorizan aspectos diferentes a los conceptos matemáticos. Mostramos como estas prioridades atienden a la concientización acerca de la importancia de prestar atención a los retos que los profesores vivencian en los ambientes de aprendizaje en cuanto a situaciones conflictivas en las interacciones de sus estudiantes. En el diálogo los profesores discuten acerca de posibles temas a investigar conjuntamente como se muestra en el siguiente fragmento.

**Julio:** necesitamos las bases de datos, no sé, a mí el tema [de la medida] me gusta, cuando yo lo vi, yo dije me gusta.

**Juan:** porque es que vea, yo considero una cosa, digámoslo así, a mí preocupación como necesidad no parte tanto de, digámoslo así, un concepto matemático; sino más bien de la convivencia de los estudiantes en las clases. (...)

En este fragmento identificamos la reflexión del profesor Juan como preocupación por aspectos de la convivencia de sus estudiantes. Es por esto que el profesor Juan para establecer un interés investigativo prioriza las interrelaciones entre sus estudiantes por encima de los conceptos matemáticos. En su expresión las palabras “**preocupación**” y “**necesidad**”, que se entrelazan en el diálogo, permiten considerar que algunas veces las prioridades de los profesores de matemáticas se relacionan de manera principal con otros aspectos que no necesariamente se vinculan a los conceptos que enseñan.

estudiantes o de los profesores, analizan casos conjuntamente y proponen estrategias colectivas, reflexionan acerca de su modelo pedagógico sociocrítico, entre otros aspectos relacionados con la cotidianidad escolar.

Algunos investigadores plantean que los profesores que enseñan matemáticas podrían preocuparse no solo por el aprendizaje de conceptos matemáticos sino por otros aspectos también importantes en la formación de sus estudiantes como la posibilidad de reflexionar acerca de: la naturaleza de las matemáticas (Araújo, 2009), la utilización de las matemáticas en la sociedad (Barbosa y Santos, 2007; Carvalho, 2009), además, aspectos del contexto sociopolítico (Jacobini y Wodewotzki, 2006). Estas preocupaciones que trascienden la enseñanza inscrita en las matemáticas se propone como una manera de desafiar la ideología de la certeza (Araújo, 2009), porque plantea nuevas miradas acerca del conocimiento matemático que pueden constituirse en alternativas a concepciones absolutistas (Jacobini y Wodewotzki, 2006; Milanezi, 2007), al contrarrestar la posición jerárquica que dicho de conocimiento presenta en la escuela (Milanezi, 2007) por tanto, permite realizar una **Crítica** al poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas (Skovsmose y Borba, 2001).

En esta investigación una de estas miradas alternativas a concepciones absolutistas es tomar el *conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto por la diferencia*. A partir de la continuación del diálogo que introducimos arriba ampliaremos en qué consiste esa mirada.

**Investigadora:** ¿será posible mirar lo que dice Juan y tratar de unificarlo desde la investigación? Por ejemplo, como mirar si desde esas actividades que vos estas realizando Julio se puede atender esas necesidades ya de la parte humana, se pueden (pausa).

**Julio:** yo creo que sí. De hecho, yo les cuento así por encima, lo que yo les dije fue [a sus estudiantes]..., cogí grupos y les dije 'necesito tomar unas determinadas medidas, por grupos', y ahí caben todos, 'no van a utilizar absolutamente nada de lo que ya conocen, cada uno', y ahí caben todos, 'no pueden utilizar nada de lo que ustedes conocen, ni metros, ni pesas, ustedes deben medir', entonces los pone uno a pensar, 'y aquí vienen con la medida y cuanto les dio', después uno socializa, entonces empiezan a aportar, entonces la idea también es esa, el trabajo grupal, no por allá cada uno, porque en verdad allá la convivencia es difícil.

**Juan:** ¡Claro! O sea, las técnicas grupales uno las lleva, pero el trabajo en ciertos momentos se pierde, se pierde. Tiene que estar uno volviéndolos a centrar, porque si uno se descuida el trabajo se va por otro lado. Pues no se hace la reflexión concienzuda. A pesar de que están compartiendo, no están rígidamente en una silla, sino que ellos están explorando, eh, cuando se socializa ellos se pisan mucho la palabra, o sea no son capaces de guardar el tiempo del otro. Son ese tipo de cosas que yo creo que más allá de..., o bueno, el concepto matemático como tal, es una disculpa para que ellos aprendan eso, porque a todos no les va a gustar la matemática, digámoslo así, como profesión. Pero el hecho de que uno pueda escuchar al otro, que aprenda a reflexionar, todo ese tipo de detalles, en cualquier parte donde ellos se paren, van a tener aplicabilidad y va a ser funcional para ellos.

El profesor Julio describe algunas acciones que realiza en sus clases como proponer actividades experimentales para que sus estudiantes interactúen con el entorno, resuelvan problemas ante los que no tendrán una solución inmediata, a la vez, que propicia el trabajo grupal. En la expresión del profesor, la cual reitera, **“y ahí caben todos”**, se resalta que en las actividades se busca que ningún estudiante quede aislado. Por esto el profesor Julio propicia experiencias de aprendizaje a partir de lo que denomina trabajo en grupo, para afrontar dificultades en la convivencia de sus estudiantes, como lo expresa el profesor: **“el trabajo grupal, no por allá cada uno, porque en verdad allá [en los ambientes de aprendizaje] la convivencia es difícil”**.

La intervención del profesor Juan también da cuenta que al asumir dichas acciones los profesores enfrentan ciertos retos que se relacionan con las condiciones particulares de sus estudiantes como: la posibilidad de prestar atención (**“tiene que estar uno volviéndolos a centrar, porque si uno se descuida el trabajo se va por otro lado”**); la posibilidad de realizar reflexiones (**“Pues no se hace la reflexión concienzuda”**); la posibilidad de escuchar (**“cuando se socializa ellos se pisan mucho la palabra, o sea no son capaces de guardar el tiempo del otro”**). Estas condiciones particulares de los estudiantes llevan al profesor Juan a plantear la reflexión acerca de priorizar en la

investigación de la Comisión de Matemáticas asuntos referidos a las interacciones de los estudiantes en el ambiente de aprendizaje. Además, el profesor Juan reflexiona acerca del conocimiento matemático como **“una disculpa”**, es decir como un medio o posibilidad, para aprender a reflexionar, para el respeto en las interacciones con el otro al escucharlo, de tal manera, que se le posibiliten herramientas para desenvolverse en otros campos de la vida más allá del académico, porque **“en cualquier parte donde ellos se paren, van a tener aplicabilidad y van a ser funcionales para ellos”**.

A partir de las reflexiones y acciones que identificamos en los diálogos de la situación (#1) actual, encontramos que esta mirada alternativa de tomar el conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto por la diferencia puede configurar una **Crítica** a la ideología de la certeza. Las reflexiones se presentan como actividad del pensamiento relacionada con preocupación y valoración. Las acciones se especifican en relación a las prácticas de enseñanza de los profesores al promover con sus estudiantes el trabajo grupal. Por un lado, las reflexiones indican que el conocimiento matemático no ocupa un lugar privilegiado en estas prácticas. Por otro lado, las acciones indican que las prácticas de enseñanza deben permitir que el conocimiento matemático sea un medio para proponer experiencias de aprendizaje en los que los estudiantes a partir del trabajo colaborativo se respeten entre sí.

En la **Tabla 9** se muestran dos situaciones enmarcadas en momentos diferentes del proceso de investigación en las cuáles se ejemplifica como el colectivo de profesores comparte esta mirada, puesto que involucran no solo a los profesores de secundaria sino a

una de las profesoras de primaria. El fragmento se subdivide en la tabla a partir de cuatro columnas: las expresiones de los profesores en las que identificamos reflexiones, las expresiones en las que identificamos acciones, el tipo de situación y la fecha del encuentro, además, el número consecutivo de la situación en este subapartado.

Por un lado, en la situación (actual) número dos, el profesor Julio en su reflexión especifica que los conflictos entre los estudiantes se presentan a causa **“de la diversidad que hay”**. Esto lleva a interpretar que los profesores que enseñan matemáticas se preocupan por superar situaciones de irrespeto entre sus estudiantes al valorar al otro en su diferencia. Las acciones que conlleva esta reflexión se relacionan con proponer a sus estudiantes el trabajo grupal a partir de actividades experimentales. El trabajo en grupo se constituye en oportunidad para promover en los estudiantes respeto por los otros puntos de vista y la valoración de las diferencias en el grupo como algo que aporta al aprendizaje de todos, por esto plantea : **“la actividad de hecho yo no la pongo individual, precisamente para que se empiece a generar también que respeten la opinión del otro”**.

Por otro lado, en la situación (actual) número 3, la profesora Laura de primaria resalta como al enseñar el conocimiento matemático se deben tomar en cuenta aspectos actitudinales, no solo conceptuales o procedimentales. Al destacar esto explica como situaciones de irrespeto entre sus estudiantes se presentan a causa de condiciones particulares de los estudiantes al plantear: **“Normalmente se presenta que muchos niños por el tipo de proceso que tienen, se alteran con los otros compañeros.”**, lo cual

podrían frenar los procesos de aprendizaje. Atender esas situaciones se convierte en el foco de las preocupaciones de la profesora. Plantea posibles acciones como propiciar el trabajo en grupo en el que a partir de la solidaridad entre los estudiantes se puedan convertir obstáculos en fortalezas.

**Tabla 9.** Reflexiones y acciones acerca del *conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto por la diferencia*

Reflexión	Acción	Situación	#
<b>Julio:</b> (...) Entonces también ese trabajo en grupo, empezamos a romper esa barrera de lo que dice Juan a veces, pues es también muy complicado allá, es que trabajar allá no es fácil porque los chicos empiezan con ese irrespeto entre el uno y el otro por la diversidad que hay. (...)	<b>Julio:</b> (...) Otro aspecto que yo busco es ese trabajo en equipo entre ellos, la actividad de hecho yo no la pongo individual, precisamente para que se empiece a generar también que respeten la opinión del otro. (...) Todos opinan, ah no hay que hacer esto, usted hace esto y se empiezan a repartir tareas. Cada uno da su propia opinión como hacerlo acá y que se empiece a generar ese respeto por la idea del otro.(...)	Actual  (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 16 de abril de 2016)	2
<b>Laura:</b> No de pronto un tercer punto, sería que refiriéndome pues como a esas condiciones particulares del grupo, el hecho de que cómo hacer para que todas esas dinámicas que pasan; porque no es solamente lo conceptual, no es solamente lo procedimental lo que trabajamos, sino que todo lo actitudinal no irrumpa en todo el proceso y cómo hacer para que entonces se conviertan en fortalezas para trabajar dentro del ambiente de aprendizaje. (...) Normalmente se presenta que muchos niños por el tipo de proceso que tienen, se alteran con los otros compañeros. Entonces se da el caso de que de pronto no se puede dar la clase, porque entonces se empiezan a alterar otras dinámicas de otros chicos, porque dentro del aula hay chicos no solamente hablando de necesidades educativas especiales y discapacidad, sino que, en la forma	<b>Laura:</b> (...) Entonces cómo hacer que eso no se convierta..., porque siempre va a estar presente y hace parte del grupo y hace parte del proceso que se lleva a diario con ellos. Pero cómo hacer entonces para manejar ese tipo de cosas y que el proceso de los otros chicos, no se vaya perdiendo, si no que se pueda articular y se pueda empezar a trabajar de una manera que de pronto otro chico pueda ayudarle a que se regule en el proceso, o a que, crear pues como equipos de trabajo entre ellos. (...)	Actual  (Entrevista, 26 de octubre de 2016)	3

<b>Reflexión</b>	<b>Acción</b>	<b>Situación</b>	<b>#</b>
de relacionarse con el otro, se presentan diferentes situaciones.			

La ideología de la certeza subyace en prácticas de los profesores cuando enfatizan en la enseñanza solo los conceptos matemáticos (Araújo, 2009). En los encuentros con los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Acaravanes expresaron en diálogos tanto reflexiones y acciones en las que identificamos que condiciones particulares de sus estudiantes en ocasiones generan conflictos en sus interacciones sociales. Estas situaciones que hacen parte de su cotidianidad escolar, promueven miradas con respecto al conocimiento matemático en la escuela que quita su lugar privilegiado para subsumirlo a la formación holística de sus estudiantes. Consideramos que esta mirada podría constituirse en alternativa para una **Crítica** a una ideología de la certeza, por un lado, porque promueve la desjerarquización del conocimiento matemático ante otros conocimientos o aspectos de la formación de los sujetos en la escuela frente al conocimiento matemático, por otro lado, porque contrarresta concepciones absolutistas de los profesores acerca de las matemáticas al tomarlo solo como un instrumento para una formación más amplia de sus estudiantes más allá de aspectos académicos.

***Conocimiento como medio para la generación de posturas reflexivas.***

La situación número 4 que describimos es actual puesto que hace parte de las vivencias del profesor Juan con sus estudiantes. El siguiente diálogo ocurrió en un encuentro de la Comisión de Matemáticas el 12 de marzo de 2016. En este momento en la Comisión nos encontrábamos en la búsqueda de intereses comunes para establecer una

posible pregunta de investigación acerca de la práctica de los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes. El profesor Juan realizó una presentación oral de la manera como estructura el desarrollo de los ambientes de aprendizaje a partir de lo que él denomina metodología de aula taller y presentó algunas guías que diseña para orientar los procesos de aprendizaje.

**Investigadora:** Bueno, Juan en esta sección vamos a mirar lo que tú, la forma como estas desarrollando la propuesta tuya para el colegio, de acuerdo a las condiciones que has visto, las necesidades y a la forma como te has integrado al colegio.

**Juan:** Bueno, lo que había dicho la vez pasada, haciendo la aclaración en el sentido que la idea principal que yo tengo más allá de enseñarles, sin desmeritar pues la importancia que ellos aprendan a ejercitar ciertas operaciones; pero, también es generar en cierta manera un proceso de reflexión ¿a través de qué? los conceptos matemáticos. (...)

En este diálogo el profesor Juan plantea una valoración del conocimiento matemático como un medio para generar procesos de reflexión, lo cual es primordial ante el aprendizaje de algunos aspectos como las operaciones matemáticas. De acuerdo a Milanezi (2007) “En la Educación Matemática escolar, se observa la presencia de la ideología de la certeza en (...); la postura a veces arbitraria del profesor, cuando no proporciona a los estudiantes momentos de reflexión y cuestionamiento durante las clases” (p. 40). Por esto, consideramos que una mirada con respecto al conocimiento matemático como la del profesor Juan podría constituirse en una **Crítica** a esta ideología. Esta mirada del profesor se sustenta no solo en reflexiones sino en acciones que expresa en lo que sigue del diálogo.

**Juan:** (...) Entonces bajo esa perspectiva mis clases o mi proyecto con los muchachos dentro de la Institución parte atendiendo a la metodología del aula taller. Que ellos se presten para la metodología no se puede reducir como al trabajo, pues como a una actividad en concreto, ni a un sitio como en específico; sino a una forma de compartir el conocimiento. Y el maestro no es un maestro depositario del conocimiento, sino que es una persona que está guiando un proceso de adquisición de ciertos conceptos.

Las acciones que enuncia el profesor para ser coherente con esta mirada frente al conocimiento matemático en la escuela como medio para que los estudiantes desarrollen actitudes reflexivas, se engloban en la estructuración de ambientes de aprendizaje a partir de lo que denomina metodología de aula taller. El profesor de matemáticas en esta manera de compartir el conocimiento no posee un cuerpo de conocimientos incuestionable que transmite a sus estudiantes en concordancia con lo que plantea Freire (2005). Esta postura del profesor en esta metodología de aula taller de acuerdo a Araújo (2009) contrarresta las maneras en que en las prácticas de enseñanza fortalecen concepciones absolutistas como la presentación de manera expositiva de conceptos matemáticos.

Como se muestra en el fragmento siguiente, esta metodología la desarrolla el profesor Juan a partir de momentos como: 1) trabajo grupal a partir de una guía la cual es un documento donde brinda instrucciones, desafía a los estudiantes con preguntas y propone problemas, 2) confrontación y negociación grupal de puntos de vista, 3) cierre del profesor al explicar los aspectos aceptados por la cultura en cuanto a los conceptos matemáticos y 4) cada estudiante entrega la guía resuelta y el profesor evalúa el proceso.

**Juan:** Entonces las guías son un elemento clave, son un elemento mediador, sea que se vaya a construir un material o sea que se vaya a trabajar con un material ya hecho o sea simplemente un tipo de preguntas que necesiten pues una reflexión que tenga como objetivo construir ya un concepto, pero a modo de conclusión, no es que yo di el concepto y ellos lo aplicaron en esas preguntas o en eso que se está haciendo. Entonces se parte bajo los conceptos que ellos traen, ya sea por cursos pasados, o ya sea que el estudiante haya escuchado, haya compartido, porque su contexto familiar, porque muchos de los estudiantes tienen negocios, pues las familias tienen negocios, o ya participan muchos de estos ambientes que ofrecen las universidades, cada rato me encuentro estudiantes que están en cursos. Pues todo eso se entra a valorar ahí, o sea con qué llega, y si no es así como de una manera intuitiva él puede pensar ciertas cosas que no dejan de ser válidas, porque son sus creencias. Y a partir de esas creencias, la idea mía es reconocer esas creencias para que, de manera, digámoslo así a manera de trabajo en técnicas grupales, ellos compartan la información bajo, como decirlo, yo voy dándole como un direccionamiento a cada momento.

**Investigadora:** ¿Cómo entiendes tú lo de las técnicas grupales? o ¿Qué son estas técnicas que has mencionado en algunas secciones? ¿Cómo se definiría o cómo entenderías las técnicas grupales?

**Juan:** Las técnicas grupales en sí, son las formas en que se dispone el desarrollo de las guías, o sea yo trabajo por grupos sea de dos personas o de tres. Al momento de socializar las respuestas que cada grupo da, o que cada estudiante da después de ser discutidas en grupo; a manera pues general para todo el grupo, se instalan unas formas de discusión. Por decir, yo digo 'esta parte del salón va a responder lo que ésta otra parte del salón va a preguntar y ustedes van a dar validez o van a complementar lo que los compañeros están diciendo y vamos a ver qué respuestas se van dando'.

Entonces, eso en cierta manera son formas de abordar, pues, como lo que se está hablando dentro de las guías, o sea la forma como se va dando la discusión o lo que se va respondiendo. Siempre me gusta que trabajen en parejas o en grupos, porque de alguna manera el trabajo en pares, el lenguaje de ellos facilita mucho apreciar ciertas cosas o de pronto entre ellos mismos se corrigen, llegan a negociar acuerdos. Y es eso también, la convivencia, aprender a llegar a un acuerdo cuando se discute sobre algo, aprender a trabajar en grupo, a compartir con el otro. Hay estudiantes que les cuesta mucho, incluso me dicen 'no profe, es que yo trabajo solo, no me gusta trabajar con nadie'. Entonces la idea es cómo romper con ese tipo de posturas para que ellos aprendan a trabajar en grupo. Y ya el otro lado opuesto que son los que no trabajan, sino que se ponen a jugar, entonces como irlos entrando a lo que se viene, a lo que se trata de hacer.

Eso es como el primer momento, luego sigue la socialización como lo expliqué anteriormente, pues se trabaja ya con esas técnicas grupales y yo trato de ir precisando cada respuesta que se da, orientándola como a lo que se debe llegar, pues que es el concepto formal como tal.

Finalmente, después de discutirlo, yo ya hago las conclusiones formales, que es el concepto, pues como, digámoslo así, como lo que se tiene culturalmente, a lo que sería culturalmente la definición de lo que se está hablando, que es lo que encontramos en los libros, lo que supuestamente debe de ser en el momento, pues porque de todas maneras los conceptos muchas veces también cambian.

**Investigadora:** Cuando tú dices: 'ya se trata como de llegar a ese conocimiento que aparece en los libros', cuando dices: 'lo que supuestamente debe ser' ¿qué quieres decir con ese supuestamente?

**Juan:** Porque no son verdades absolutas, van muchas cosas de la mano ahí, o sea el contexto, o sea son muchas cosas que se discuten cuando uno las evalúa, encuentra muchas aristas, pero siempre hay, digamos así, siempre hay como un ingrediente principal o básico independiente del contexto o de lo que se evalúe está ahí constante, porque incluso son cosas que hay muchas investigaciones que reevalúan, que están revaluando todo eso que se está hablando. Entonces es también invitar al estudiante a que no se limite pues como ahí, ahí, si no a que siga pensando las cosas o a que las vea más allá de lo que se vio en ese momento. Ya partiendo, ya llegando a ese punto, ya se cambia de tema y ya comienza como otro ciclo.

Algunos investigadores plantean que se podría fortalecer concepciones absolutistas acerca del conocimiento matemático cuando en las prácticas de enseñanza se privilegian la realización de ejercicios con única respuesta (Araújo, 2009; Milanezi, 2007), cuando se enfatizan aspectos formales alejados de las personas (Rosa et al., 2012), cuando las matemáticas son verdades absolutas que no se cuestionan (Skovsmose y Borba, 2001). En las acciones que plantea el profesor Juan que desarrolla en la metodología de aula taller resalta aspectos que podrían contrarrestar dichas concepciones absolutistas tales como:

- Las guías no presentan conocimientos terminados, sino que son portadores de texto por medio del cual los estudiantes llegan a formar los conceptos a partir de un proceso reflexivo porque como lo comenta el profesor Juan: **“no es que yo di el concepto y ellos lo aplicaron en esas preguntas o en eso que se está haciendo”**.
- El conocimiento matemático cumple algún papel en la realidad del estudiante, no es aislado de la vida de las personas. Los conocimientos del estudiante producidos en diferentes contextos como el académico o familiar son el punto de partida en el proceso de aprendizaje. Por esto el profesor afirma **“se parte bajo los conceptos que ellos traen”**
- Son importantes las creencias de los estudiantes que con respecto al conocimiento llevan o desarrollan en los ambientes de aprendizaje. El conocimiento no es una verdad incuestionable a transmitir a los estudiantes. **“Pues todo eso se entra a valorar ahí, o sea con qué llega, y si no es así como de una manera intuitiva él puede pensar ciertas cosas que no dejan de ser válidas, porque son sus creencias”**.

La reflexión acerca de la utilización del conocimiento matemático para invitar a los estudiantes a actitudes reflexivas conlleva al profesor Juan a acciones en cuanto a organizar condiciones para que los estudiantes discutan al trabajar en grupo y compartan diferentes puntos de vista que surgen al desarrollar las guías con todo el grupo (**“a manera pues general para todo el grupo, se instalan unas formas, de discusión”**). Esto podría ser una apertura para que los estudiantes consideren el conocimiento matemático como un

aspecto que puede ser discutido o cuestionado. Además, en esta manera de organizar la participación de los estudiantes en los ambientes de aprendizaje el conocimiento matemático no es un resultado definitivo y exacto al que se accede, sino una posibilidad que se puede corregir y negociar para llegar a acuerdos (**“el lenguaje de ellos facilita mucho apreciar ciertas cosas o de pronto entre ellos mismos se corrigen, llegan a negociar acuerdos”**). De esta manera, las acciones del profesor en su enseñanza podrían conllevar una idea de conocimiento como inacabado que puede estar en devenir, pero a la vez, se constituyen en oportunidad para utilizar el conocimiento matemático como medio en la superación de tensiones que surgen en las interacciones entre los estudiantes (**“Y es eso también, la convivencia, aprender a llegar a un acuerdo cuando se discute sobre algo, aprender a trabajar en grupo, a compartir con el otro.”**)

En las reflexiones del profesor también identificamos algunos cuestionamientos al conocimiento matemático cuando se asume como definitivo o estático. Esto se identifica en las explicaciones que brinda el profesor cuando se le pregunta al respecto al resaltar aspectos como:

- El conocimiento formal es el resultado de un proceso cultural e histórico inacabado (**“pues porque de todas maneras los conceptos muchas veces también cambian”**).
- El conocimiento matemático es de carácter dinámico (**“Porque no son verdades absolutas”**).

Las reflexiones y acciones que expresó el profesor Juan podrían constituirse en aspectos empíricos para una crítica a las concepciones absolutistas, por tanto, a la ideología de la certeza. Aunque de manera directa no menciona estos términos como objeto de la crítica, las condiciones de la diversidad de los estudiantes en su contexto educativo lo lleva a cuestionar estas ideas absolutas acerca del conocimiento matemático como perfecto, puro y sin un rol funcional para los estudiantes, por tanto, que se enseña por imposición de su valoración en la sociedad. Tal como lo plantean Skovsmose y Borba (2001) los profesores podrían enseñar matemáticas de tal manera que muestren “que este “cuerpo de conocimientos” es apenas uno entre muchos” (traducción propia, comillas utilizadas por los autores, p. 133) con los que se propende por la formación holística de los estudiantes.

Presentamos en la **Tabla 10** otra situación actual en la que el profesor Julio comparte esta *mirada acerca del conocimiento matemático como un medio para generar posturas reflexivas*, la cual podría ser una alternativa para una **Crítica** a concepciones absolutistas. El profesor Julio realizó una presentación oral en la Comisión acerca de los aspectos que tiene en cuenta para desarrollar sus clases. Resaltamos en los fragmentos como su reflexión se enfoca hacia valorar la necesidad que los estudiantes reflexionen al aprender conceptos matemáticos. Para ello el profesor desarrolla acciones tales como posibilitar actividades experimentales, realizar preguntas para orientar la reflexión de sus estudiantes y proponer situaciones problema. Estas acciones posibilitan que el estudiante reflexione en el proceso de aprendizaje y no que simplemente aplique lo que el profesor le explicó. También permiten que el conocimiento matemático no se vea como algo “**tan**

**abstracto**”, lo cual podría interpretarse como conocimiento alejado de la comprensión de los estudiantes, que está por encima de ellos y por tanto es inaccesible. En palabras de Skovsmose y Borba (2001) podría ser una oportunidad para romper “ese mito”, es decir, “esa visión de la matemática que corrobora la noción de que la misma es libre de influencia humana y superior a los seres humanos” (traducción propia, p. 129).

En la **Crítica** a la ideología de la certeza los profesores de la Comisión presentan reflexiones como actividad del pensamiento que pueden comprenderse como valoraciones y cuestionamientos ante lo que se requiere en la formación holística de los estudiantes y el papel de las matemáticas en ella. También encontramos que refieren acciones en concordancia con sus reflexiones relacionadas con sus prácticas de enseñanza y que se enmarcan en actividades experimentales y metodología de aula taller.

**Tabla 10.** Reflexiones y acciones acerca del *conocimiento matemático como medio para generar posturas reflexivas*,

Reflexión	Acción	Situación	#
<p><b>Julio:</b> Entonces la idea es que ellos piensen (...) Para que también piensen la situación para ir de alguna forma mejorando el dato y yo mismo [se refiere a sus estudiantes] ¿qué reflexiono?, pienso ¿qué hago? ¿cómo lo hago? ¿si ya no tengo ese instrumento entonces qué otro aparato sería mucho más preciso que ese?</p>	<p><b>Julio:</b> Primero se va a calcular con el declinómetro, luego usted lo verifica con el metro, tengo dos instrumentos de medida para ver qué pasa. Después de hacer todo este trabajo, eh, se le coloca una situación problema donde ellos también van a analizar, va a pensar y va a aplicar lo mismo de la teoría, ya luego le pido conclusiones y recomendaciones, cierto, las recomendaciones es como mejorar el instrumento de medida. (...) yo no les voy a decir, simplemente les voy a preguntar: ‘¿Cómo mejorar la experiencia? ¿ustedes cómo van a mejorar la experiencia?’ ¿Qué instrumento se les ocurriría? (...) Entonces sería el cálculo y ya una situación problema en la que ellos piensen y entonces ya a partir de ahí ya empiezan a ver aplicabilidad a eso tan abstracto, de pronto pueden interiorizar mucho más ese concepto.</p>	<p>Actual  (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 16 de abril de 2016)</p>	5

***Conocimiento matemático accesible al romper barreras afectivas del sujeto.***

A continuación, describimos una situación (#6) actual. Utilizamos para ello un fragmento de diálogo, que se desarrolló al finalizar el año escolar, el 2 de noviembre de 2016, en una entrevista en la que la profesora Yaceli evalúa los aportes del Espacio de Formación de las profesoras del nivel de Primaria que enseñan matemáticas (ver Anexo C). En este diálogo la profesora valora la necesidad y posibilidad de cambiar la mirada frente a las matemáticas como algo que no se disfruta, sino que se rechaza desde la afectividad. Además, plantea el desafío que involucra trascender prácticas de enseñanza que no contribuyen a modificar esta mirada, al limitarse a los procedimientos aritméticos en el desarrollo del pensamiento numérico.

**Investigadora:** Entonces, ahora nos vas a contar, ya como profesora de matemáticas y especialmente, pues ¿cómo ha sido tu experiencia, qué dificultades has tenido que enfrentar, ya en ese papel de ser profesora de matemáticas?

**Yaceli:** Bueno, yo pienso, pues, que el desempeñar este rol de profe de matemáticas, es un reto para todos, ¿cierto? Especialmente, pues hablo de mi experiencia, porque si bien uno enseña como a uno le enseñan, ¿cierto?, y venir y mirar las matemáticas de otra forma, verla agradable, verla como que es algo muy divertido, algo significativo. De verdad que le cambia la panorámica, el pensamiento a los niños. Porque al principio uno escucha, hay que pereza las matemáticas; porque uno todo lo llevaba a esa parte del número, a esa parte de las operaciones. Pero con ésta experiencia que se está realizando, que se está viviendo ahora en el colegio, pues, con el acompañamiento de la maestra Sugey, nosotros podemos ver y vivenciar y llevar al aula otra propuesta de como ver las matemáticas. Otra forma de como poder disfrutar y no decir que, no ponerle en la mente de los niños, ni en el lenguaje de ellos, ¡que pereza las matemáticas! Sino que es satisfactorio, por ejemplo, cuando un chico le dice a uno, no, yo prefiero las matemáticas. Eso me pasó en estos días, que hubo una encuesta de los chicos del grado quinto, estaban haciendo pues como recolección de datos y entraron a las diferentes aulas, y uno de ellos hizo una pregunta: ¿Cuáles son las asignaturas que a ustedes más les gusta?, y saber que, bueno, dos chicos, por lo menos dijeron, no, 'yo prefiero matemáticas', es muy bonito, muy significativo, ¿cierto? Entonces esa experiencia que estamos teniendo de fortalecimiento en la asignatura, en el currículo de la matemática me parece genial, porque es correr esquemas, es quitar esquemas que nosotras ya como adultas traíamos y que obviamente no ha sido fácil, ¿cierto? Porque uno de otra forma se ve enfrentado a eso, que supuestamente sabe con lo que hay que ofrecer, si, mirarlo de otra manera no es tan fácil, pero estamos en esa ruta de fortalecer, de mejorar, de quitar esos esquemas para poderle brindar a los niños realmente un mundo sencillo, que es matemáticas.

En su reflexión la profesora resalta la necesidad de cambiar la mirada ante las matemáticas al referirse a aspectos que se relacionan con la afectividad, por esto plantea: **“venir y mirar las matemáticas de otra forma, verla agradable, verla como que es algo muy divertido, algo significativo”**. La profesora Yaceli en su reflexión valora que al enseñar matemáticas es un reto cambiar la mirada que haga que ella misma y sus estudiantes prefieran o les guste aprender matemáticas, puesto que reconoce con la frase **“que pereza las matemáticas”** que en algún momento existió un cierto desprecio hacia el aprendizaje de este conocimiento. Esta actitud de rechazo ante las matemáticas que reconoció la profesora en ella misma y en sus estudiantes se debió a que en sus propias experiencias de aprendizaje y en las que ella proponía a sus estudiantes el foco fueron aspectos formales de las matemáticas como las operaciones en el pensamiento numérico, como se analiza en lo que plantea: **“porque uno todo lo llevaba a esa parte del número, a esa parte de las operaciones”**.

En este sentido concepciones absolutistas acerca de las matemáticas que se relacionan con lo que la profesora expresó, pueden trastocar la afectividad con respecto a las matemáticas. Estas concepciones absolutistas que generan la exclusión de la posibilidad de aprender las matemáticas, utilizarlas o valorarlas pasan de una generación a otra a partir de las prácticas de enseñanza, por esto la profesora reconoce: **“uno enseña como a uno le enseñan”**. Sin embargo, la profesora considera que es posible cambiar la mirada acerca de las matemáticas como algo distante a sus afectos para tornarse en conocimiento que se puede disfrutar y valorar como importante, a partir de acciones relacionadas con las

prácticas de enseñanza<sup>19</sup> que presenten las matemáticas como un conocimiento accesible para el aprendizaje (**“sencillo”**), divertido y significativo. Así, considera que logró que este cambio se reflejara también en sus estudiantes, por lo que la profesora menciona: **“De verdad que le cambia la panorámica, el pensamiento a los niños.”**

En cuanto a las acciones referidas a su enseñanza, que la profesora juzgó que pudieron promover un cambio en la mirada acerca del conocimiento matemático se encontraron:

- Proponer actividades que involucran el disfrute del aprendizaje (**“Otra forma de como poder disfrutar y no decir que, no ponerle en la mente de los niños, ni en el lenguaje de ellos, ¡que pereza las matemáticas!”**).
- Llevar a la práctica actividades de los talleres del Espacio de Formación que le permitieron otras maneras de ver el conocimiento matemático y su enseñanza (**“porque es correr esquemas, es quitar esquemas que nosotras ya como adultas traíamos y que obviamente no ha sido fácil”**).

De acuerdo a Skovsmose y Borba (2001) las concepciones absolutistas presentan a las matemáticas como algo que “está por encima de los seres humanos, como un artificio no humano que puede controlar la imperfección humana” (p. 129). En ocasiones las prácticas de enseñanza refuerzan esta visión de las matemáticas y contribuyen a que su carácter

---

<sup>19</sup> Algunas actividades que la profesora propuso a sus estudiantes se basaron en los talleres que se realizaron en el Espacio de Formación de profesoras de primaria que enseñan matemáticas. Un ejemplo de estas actividades se encuentra en el Anexo B.

abstracto se interprete como inaccesible al entendimiento de aquellos que quedan excluidos de su aprendizaje. También pueden incidir en la afectividad de las personas cuando se desarrollan actitudes y sentimientos de rechazo, temor, alejamiento, incomodidad no solo hacia las matemáticas sino hacia la propia condición de exclusión de tal aprendizaje.

En esta investigación consideramos que la **Crítica** a las concepciones absolutistas podría tener como alternativa que los profesores reflexionen y actúen en cuanto a miradas que permitan concebir las matemáticas como un conocimiento dinámico, falible, que cumple diversos roles sociales, que es funcional en la vida de los estudiantes tal como lo plantean autores como Araújo (2009, 2012), Skovsmose y Borba (2001); Rosa y Orey (2012), Skovsmose y Valero, (2012a). No obstante, consideramos que esa **Crítica** también podría tener como alternativa el reflexionar y actuar con respecto a la mirada acerca del conocimiento matemático que involucra la afectividad de los sujetos.

Las miradas hacia las matemáticas en ocasiones vinculan aspectos que trastocan la afectividad hacia las mismas. Entonces se abren brechas entre los sujetos y las matemáticas que los excluyen de su aprendizaje o de utilizarlas en diversos campos, con posibles efectos en el desarrollo vital (Skovsmose, 2012a; Skovsmose y Valero, 2012a). Estos aspectos afectivos que alejan a las personas de las matemáticas contribuyen a fortalecer la ideología de la certeza, porque los sujetos podrían no cuestionar la inaccesibilidad a dicho conocimiento, en cambio, talvez surja una especie de resignación ante la incapacidad de aprender, utilizar o valorar las matemáticas. Skovsmose y Valero (2012a) plantean que el

acceso al aprendizaje de las matemáticas es complejo puesto que involucra aspectos en el salón de clase, la organización escolar y la sociedad local y global. En nuestra investigación consideramos que un asunto que hace parte de esa complejidad es la afectividad de las personas con respecto a las matemáticas.

En la reflexión de la profesora Yaceli se identifica una ***Crítica*** a partir de reflexiones y acciones que permitan cambiar concepciones absolutistas de las matemáticas como un conocimiento difícil, inaccesible, por tanto, desmotivador, y que pueden alejar a los sujetos de dicho conocimiento o excluirlos de su aprendizaje. Esta podría ser una ***Crítica*** individual que como lo mostró la profesora Yaceli tiene posibles efectos en sus estudiantes por lo que también se hace colectiva. Esta ***Crítica*** podría constituirse en una posibilidad para debilitar la ideología de la certeza, al tomar el conocimiento matemático accesible a las personas a partir de las experiencias de aprendizaje adecuadas a sus condiciones particulares y así las matemáticas se constituyan en un mundo sencillo como lo menciona la profesora.

En la **Tabla 11** presentamos otras situaciones acerca de las cuáles reflexionan el profesor Juan (Secundaria) y la profesora Alexandra (Primaria). Mostramos como sus reflexiones y acciones que apuntan a una mirada con respecto a la afectividad hacia las matemáticas, podrían mostrar una preocupación del colectivo de profesores que se presenta en diferentes momentos del proceso de investigación. La mirada que presentamos a partir de los aportes de la profesora Yaceli en la entrevista acerca del conocimiento matemático lo presentó como accesible, agradable, divertido, significativo o valioso para la vida, sobre todo, posible de aprender en las condiciones adecuadas y atendiendo a las

particularidades de los estudiantes. A partir de los aportes de los profesores Juan y Alexandra se presenta una mirada hacia las matemáticas como un conocimiento que le gusta a los estudiantes, con el cual no se les atropella en las clases o se les discrimina bajo supuestos acerca de la capacidad intelectual a partir del aprendizaje matemático.

En la situación número siete de la **Tabla 11** el profesor Juan reflexiona al preocuparse por el aprendizaje de las matemáticas como lenguaje formal. Ante las dificultades para pasar de un lenguaje natural a un lenguaje simbólico enfoca en su reflexión dos aspectos que se relacionan con la afectividad de sus estudiantes: 1) Evitar que sus estudiantes se sientan atropellados en sus clases, y 2) que ante las falencias en el manejo de un lenguaje simbólico los estudiantes se sientan excluidos en la sociedad. El profesor Juan plantea por lo menos dos acciones en las que desemboca su interés reflexivo: 1) aclarar a sus estudiantes y proponerles la reflexión acerca de sus intenciones al enseñarles el lenguaje algebraico, para que entiendan que a pesar de la dificultad que encierra su aprendizaje, no es una arbitrariedad de su parte sino una preocupación por una formación que permita evitar proceso de exclusión en la sociedad; y, 2) al evaluar el desarrollo de las guías brinda orientaciones para que los estudiantes reflexionen acerca del lenguaje utilizado, más que tachar o resaltar los errores.

En el interés reflexivo del profesor Juan y las acciones que conlleva se identifican aspectos que podrían contrarrestar miradas absolutistas ante el conocimiento matemático. Por un lado, los aspectos formales de las matemáticas hacen parte del bagaje cultural al que deben acceder los estudiantes, pero eso no debería significar una imposición de

sentimientos adversos ante las matemáticas que excluya a los sujetos de su aprendizaje y utilización. Por otro lado, en la enseñanza los profesores pueden reflexionar con los estudiantes para hacerlos conscientes de la necesidad de aprender aspectos formales de las matemáticas. Al no imponer el aprendizaje sino negociarlo con los estudiantes se preocupa por evitar la generación de sentimientos adversos ante este conocimiento. Además, la preocupación por la afectividad conlleva a tomar el error más que como un elemento que causa frustración como una oportunidad para el aprendizaje.

En la situación número ocho de la **Tabla 11** la profesora Alexandra plantea una reflexión acerca de la transformación de la mirada con respecto a concepciones absolutistas que hacen ver las matemáticas como un conocimiento difícil, que segrega a quien no se desenvuelve de acuerdo a unas expectativas de aprendizaje matemático y descalifica al sujeto desde aspectos intelectuales. Reconoce que estas concepciones hacen parte de una historia de la enseñanza de las matemáticas que podría ser la suya cuando fue estudiante. Además, la profesora Alexandra resalta que cambiar esta historia podría contribuir a que los estudiantes manifiesten sentimientos de felicidad y confianza en sus capacidades para aprender las matemáticas. Aunque la profesora no especifica acciones concretas reconoce que dicho cambio es un proceso paulatino pero posible. A este cambio contribuyó el proceso del Espacio de Formación de profesoras de primaria.

**Tabla 11.** Reflexiones y acciones en cuanto a la afectividad con respecto al conocimiento matemático

Reflexión	Acción	Situación	#
<p><b>Juan:</b> También he tratado que ellos pasen de un lenguaje común a un lenguaje matemático, pero también ahí hay cierta dificultad. (...) De pronto, la clase es buena pero el lenguaje es muy pesado, un ejemplo, pero se da la intencionalidad que ellos logren y que cuando ellos lo vayan a leer en cualquier contexto no se vallan a sentir excluidos porque no saben que les están diciendo (...)</p> <p>(...) si de alguna manera ellos tienen que adquirir ese lenguaje, esos símbolos entonces ¿cómo media uno?, porque tampoco es atropellarlos ¿cierto?, tampoco es que ellos se sientan atropellados desde la clase de matemáticas.</p>	<p><b>Juan:</b> Yo les digo o les he tratado de dar a entender a ellos, o que lo piensen, que no es que yo lo haga arbitrariamente, sino que lo que trato de hacer es un comparativo o trato de llevar su lenguaje a un lenguaje matemático. (...) un ejemplo, cuando yo hago la observación en la guía de trabajo, yo le coloco a esa palabra que me dijeron 'número de arriba' ¿el numerador, porque cambió de signo?, un ejemplo.</p>	<p>Actual</p> <p>(Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 9 de septiembre de 2016)</p>	7
<p><b>Alexandra:</b> Si, exactamente y los niños, una de las cosas que yo le decía a Sugey, yo veo lo que a mí me enseñaron de la matemática, y veo lo que yo trato de hacer con la matemática con los niños y los niños son felices con matemática (...)</p>	<p><b>Alexandra:</b> Cambiar un poquito esa historia de que la matemática es lo peor, a ellos les encanta matemáticas, es poder ir transformando poco a poco, que no se vuelva ese círculo vicioso de que la matemática es dura, que yo no sé, que solo el que sabe matemática es bueno (...)</p>	<p>Actual</p> <p>(Encuentro del Espacio de Formación, 25 de agosto de 2017)</p>	8

A partir de las reflexiones y acciones de los profesores identificamos que el conocimiento matemático pasa a un segundo plano en su enseñanza al destacar otros aspectos como el respeto por la diferencia, las actitudes reflexivas y la afectividad. A esta priorización que realizan los profesores en su enseñanza la llamamos subsunción del conocimiento matemático a la formación holística de los estudiantes. La búsqueda de esta formación holística que va más allá del conocimiento matemático a partir de su enseñanza refleja los propósitos del modelo pedagógico de su Institución. Estamos de acuerdo con

Skovsmose (1999) al plantear que el conocimiento matemático es insuficiente para establecer un currículo para enseñar matemáticas.

Autores como Skovsmose y Borba (2001) plantean que en las prácticas de enseñanza los profesores deberían desafiar de manera directa la ideología de la certeza. Sin embargo, consideramos que los profesores del Colegio Alcaravanes, aunque no hacen explícito el objeto de la crítica, realizan una **Crítica** indirecta a tal ideología. Además, esta **Crítica** es un proceso que puede ser parcial ante las crisis de la sociedad en coherencia con lo que plantea Dussel (1998). También en el proceso de investigación esta **Crítica** no es un resultado automático a partir de algunas actividades que se les propusieron, sino que emergen como parte de su cotidianidad por los retos que encuentran en su contexto educativo. A partir de las reflexiones y acciones que plantearon los profesores en los diálogos comprendimos que la **Crítica** puede constituirse en un proceso individual que deviene colectivo, es así como las miradas ante el conocimiento matemático en la escuela de los profesores podrían incidir en las miradas de sus estudiantes.

En las situaciones actuales que presentamos en este subapartado emergieron miradas alternativas a concepciones absolutistas acerca del conocimiento matemático, las cuales se podrían constituir en posibilidad para una **Crítica** a la ideología de la certeza. Las concepciones absolutistas que sustentan la ideología como lo indica Milanezi (2007) hacen parte en algunas ocasiones de una cultura escolar en la que prevalece dicho conocimiento ante otros componentes de la formación deseable de las personas. Concordamos con Milanezi (2007) cuando sugiere que:

Combatir la ideología de la certeza presupone una visión diferenciada de las Matemáticas, considerándola, obviamente, importante, pero no soberana. Se trata de un proceso de deconstrucción de una jerarquización establecida para las disciplinas, donde ella ocupa, si no la cima, por lo menos una posición claramente destacada. (Traducción propia, p. 41)

A la **Crítica** de los profesores del Colegio Alcaravanes a la ideología de la certeza subyace una tensión entre las posibilidades y exigencias de las dinámicas institucionales. A partir de espacios de encuentro entre profesores, en el Colegio Alcaravanes se propician reflexiones que conllevan a desafiarlos para que materialicen en prácticas educativas principios institucionales como el respeto por la diferencia, la autonomía y la participación democrática. En estos espacios de encuentro los profesores son escuchados, por ejemplo, por las directivas, y se escuchan entre ellos; lo que conlleva a compartir experiencias, dificultades, angustias, dudas, contradicciones, preguntas ante sus vivencias como profesores del Colegio Alcaravanes. Sin embargo, el compromiso de los profesores con la propuesta pedagógica de su Institución les implica involucrarse en dinámicas (organización de eventos, atención a las familias, solución de conflictos entre los estudiantes, atender las problemáticas particulares de los estudiantes) que limitan el tiempo para profundizar de manera teórica en su modelo sociocrítico. No obstante, a pesar de los limitantes en el tiempo por las múltiples responsabilidades de los profesores resaltamos el esfuerzo que realizan por generar ambientes de aprendizaje en los que cobra importancia el trabajo colaborativo, la voz y participación activa de los estudiantes, la posición del profesor como orientador y no como depositario del conocimiento, además, de

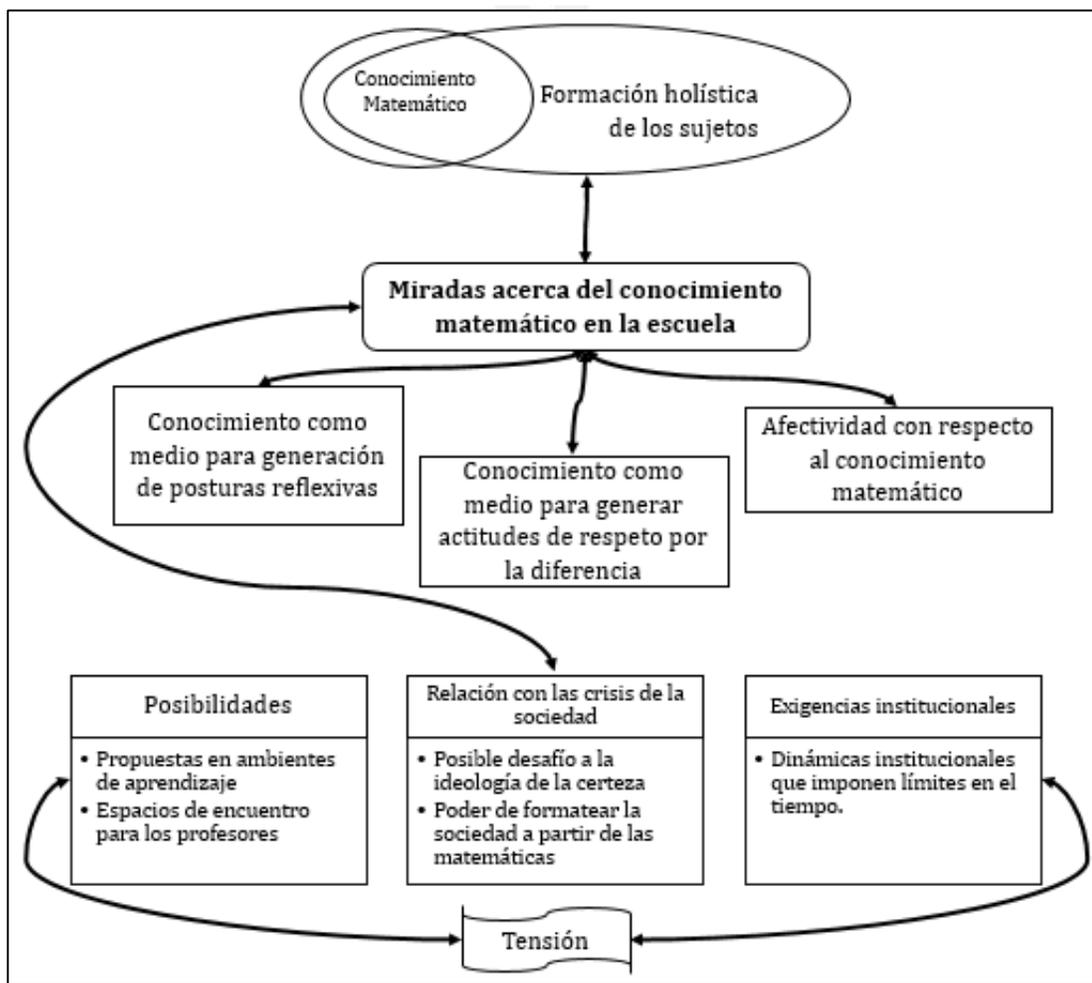
su acercamiento profundo al conocimiento de las condiciones particulares de sus estudiantes<sup>20</sup> en lo familiar, afectivo, cognitivo, cultural, etc.

En la **Figura 8** se esquematizan las miradas acerca del conocimiento matemático en la escuela que emergieron en los diálogos con los profesores de matemáticas. Estas miradas se relacionan con la subsunción del conocimiento matemático a la formación holística de los estudiantes y se resaltan las posibilidades y tensiones para una **Crítica** en su sentido educativo a la ideología de la certeza.

En el sub apartado siguiente presentamos las reflexiones y acciones de los profesores que se relacionan con la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático. Argumentamos porqué dichas reflexiones y acciones también se relacionan con un proceso de la **Crítica**.

---

<sup>20</sup> En el Colegio Alcaravanes los grupos oscilan en un número de entre 15 y 20 estudiantes. Esto permite una atención más personalizada en el proceso de formación. Sin embargo, el énfasis en la atención a la diversidad hace que, aunque sea un número reducido de estudiantes, igual la labor de los profesores es muy compleja.



**Figura 8.** Miradas de los profesores acerca del conocimiento matemático en la escuela.  
Fuente: Diseño de los autores de la investigación.

### **Atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje de matemáticas.**

En el Colegio Alcaravanes a partir de un modelo pedagógico sociocrítico se propone la atención a la diversidad y la inclusión como uno de los ejes centrales de su desenvolvimiento educativo. En la Institución una preocupación constante es que en prácticas educativas se refleje el reconocimiento y valoración de diferentes condiciones de

los estudiantes. En el Colegio se brinda educación a los estudiantes bajo el principio de respeto por la diferencia (Colegio Alcaravanes, n.d.).

En ocasiones los estudiantes que ingresan a la institución vienen con experiencias de vida marcadas por la frustración, fracaso y discriminación escolar. Estos estudiantes y sus familias manifiestan que en otras instituciones encontraron pocas alternativas para una atención educativa acorde a sus condiciones particulares. Estas condiciones se relacionan tanto con lo que se denomina necesidades educativas especiales, discapacidad o talento excepcional, a la vez, con otros aspectos como afectivos, sociales, culturales, entre otros. En cambio, mencionan estos estudiantes y sus familias que en el Colegio Alcaravanes encuentran procesos de inclusión a partir de los cuáles se les acoge sin juicios, discriminación, rechazo o exigencias más allá de las posibilidades de cada uno.

Una manera de comprender los procesos de inclusión que se propician en el Colegio Alcaravanes, la vinculamos con un proceso de **Crítica** de los profesores a la exclusión que se relaciona con la Educación Matemática de acuerdo a distinciones con respecto a capacidad cognitiva. La presentamos en esta investigación a partir de *situaciones actuales, imaginadas y organizadas*. También establecemos nexos de esta exclusión como una crisis con implicaciones en la vida de las personas con el poder de las matemáticas de formatear la sociedad. Por medio de algunos fragmentos de diálogo describimos estas situaciones y resaltamos reflexiones y acciones de los profesores que enseñan matemáticas.

***Los Niveles Conceptuales: una alternativa para la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático.***

La situación número 9 la consideramos imaginada puesto que presentamos una alternativa que se proyectó en el Colegio Alcaravanes ante la exclusión en el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, su implementación a partir de una *situación organizada* es de largo alcance en el Colegio Alcaravanes. Por lo que las reflexiones y acciones, en especial de las profesoras de primaria, remiten a las condiciones que involucra la situación imaginada en mención. Por esto es importante considerarla en esta investigación.

En el 2015 fui profesora de matemáticas del Colegio Alcaravanes. Describo la *situación imaginada* a partir de mis recuerdos e interpretaciones. Sin embargo, mis descripciones se sustentarán con las reflexiones y acciones que plantean las profesoras de primaria en sus vivencias como parte de su implementación en otras situaciones de este apartado.

Participé en aquel momento de la reorganización del nivel de Educación Primaria que se desarrollaba, de acuerdo a la orientación para el sistema educativo colombiano, por grados desde primero hasta quinto. A dicha reorganización se le denominó “Niveles Conceptuales” y consiste en una alternativa para desafiar la estructuración por grados que pretende homogenizar expectativas de aprendizaje para estudiantes en un pequeño rango de edad. En Colombia los estudiantes que se encuentren matriculados en un grado con un rango de edad mayor al esperado se consideran en situación de extra edad para el aprendizaje.

La situación imaginada que se generó en el Colegio Alcaravanes buscó considerar las variaciones notables en los procesos de aprendizaje de estudiantes matriculados en un mismo grado. Aunque a partir de la propuesta educativa del Colegio se buscó que la enseñanza se adecuara a las particularidades de cada estudiante; los profesores empezaron a preocuparse, aun angustiarse, por la inclusión o exclusión que de manera efectiva se presentaba en los ambientes de aprendizaje. Incluso la posible exclusión de algunos estudiantes de las posibilidades de aprendizaje se percibía por parte de los profesores, aunque las prácticas de enseñanza se desarrollaban con respecto a una programación curricular flexible en las que no se imponían procesos ni temáticas para un tiempo específico.

Las profesoras de primaria de manera conjunta con los directivos docentes imaginaron la reconfiguración de grupos para el aprendizaje de las áreas de Matemáticas y Lengua Castellana. Implicaba una transformación radical de la organización por grados, como alternativa ante las tensiones que surgían con respecto a la atención a la diversidad en prácticas educativas concretas. Estos grupos que llamaron Niveles Conceptuales se conformaron con estudiantes de diferentes grados y diferentes edades para compartir las experiencias de aprendizaje que se proponen para cada una de estas áreas. Los estudiantes son evaluados a partir de diversas actividades en las dos áreas para ubicarlos en un nivel adecuado a sus posibilidades de aprendizaje.

La programación curricular continúa de manera flexible. Por esto las actividades, procesos y conocimientos que proponen las profesoras se gradúan en nivel de complejidad

al atender las especificidades de los estudiantes que conforman el grupo. En el Colegio Alcaravanes el año escolar se divide en cuatro periodos académicos y al finalizar cada periodo se entregan informes parciales a los padres o acudientes acerca del proceso de los estudiantes. De acuerdo a esta nueva organización del nivel de Educación Primaria, los estudiantes podrían movilizarse de un nivel a otro durante periodos en el mismo año escolar, en concordancia con su proceso no solo cognitivo sino afectivo, social, cultural, es decir, a sus condiciones particulares.

Por ejemplo, un estudiante podría tener algunas condiciones cognitivas para movilizarse a un grupo que corresponda a un nivel de mayor complejidad, pero si al analizar sus condiciones afectivas o sus relaciones con sus pares se considera que le aporta a su proceso como ser humano permanecer en el nivel, esto también se toma en cuenta. De igual manera, un estudiante podría requerir en algún momento movilizarse a un nivel de menor complejidad por motivos no solo cognitivos sino también sociales por las maneras como se relaciona con sus pares.

En el Colegio Alcaravanes las profesoras de primaria comprometidas en jalonar los Niveles Conceptuales comprendieron que la atención a la diversidad no puede reducirse a modificaciones en los contenidos a enseñar, sino que adicional a ello involucra que la diversidad haga parte en esencia de la cotidianidad escolar y que promueva movimientos en las estructuras organizativas de las instituciones educativas. Esto concuerda con lo que sugiere Imbernón (1999) con respecto a la diversidad en las instituciones educativas:

En éstas, la diversidad no se puede entender como una simple actuación que facilita el aprendizaje del alumnado con ritmos madurativos diferentes; no es únicamente la presentación de estrategias didácticas alternativas para estimular al alumnado desmotivado; no es solo incorporar las herramientas educativas adecuadas a cada realidad académica individual; la atención a la diversidad se ha de entender como la aceptación de realidades plurales, como una ideología, como una forma de ver la realidad social defendiendo ideales democráticos y de justicia social. (p. 68)

Los Niveles Conceptuales comenzaron a aplicarse a partir de una situación organizada en el mismo año 2015 que se generó y jalonó la propuesta por parte de las profesoras de primaria de manera conjunta con directivos docentes. En ese año incluyó los estudiantes matriculados para los grados desde primero hasta quinto. En el 2016 se incluyó a los estudiantes que estaban matriculados en el grado sexto de la secundaria. Las profesoras intentaron diferenciar los niveles conceptuales de acuerdo a una letra del alfabeto (A, B, C, D, E), al tratar de distanciarse de la mirada que implica que si un estudiante se encuentra en grado quinto podría ser mejor que si está en el grado primero. Así un nivel A corresponde a mayor complejidad en las actividades que se proponen y conceptos y procedimientos que se estudian, la cual se intenta graduar hasta el nivel E, pero no significa que se califica o descalifica a un estudiante de acuerdo a supuestos de capacidad cognitiva superior o inferior por pertenecer a uno u otro nivel.

La proyección institucional es que a medida que se posibiliten las condiciones se continúen incluyendo secuencialmente los grados de la secundaria en la organización de Niveles Conceptuales. De todas maneras, esta forma de imaginar la organización escolar es

un desafío y una oportunidad para la atención a la diversidad en las prácticas de enseñanza de las matemáticas. Además, podría constituirse en una **Crítica** directa a los procesos de exclusión que se dan en la sociedad a partir del conocimiento matemático. En la *situación organizada* número 10 que presentamos a continuación, analizamos algunos aspectos de la implementación de esta *situación imaginada* de los Niveles Conceptuales.

***La valoración de la diversidad como oportunidad para el aprendizaje de las matemáticas.***

La exclusión de algunas personas a partir de consideraciones acerca de la capacidad cognitiva, puede tener implicaciones para el desarrollo de su existencia, lo cual hace parte de las crisis de la sociedad (Skovsmose y Valero, 2012a). De acuerdo a García y Valero, (2013) esta exclusión parte de presupuestos acerca de los aspectos cognitivos que se consideran intrínsecos y universales (de todos los estudiantes) y que homogenizan el aprendizaje, sin considerar las condiciones de su contexto escolar o sociopolítico. También plantea la homogenización de la enseñanza de las matemáticas que debe brindar a todos los niños las mismas oportunidades de aprender sin tomar en cuenta las condiciones en las que los profesores desarrollan sus prácticas (García y Valero, 2013). Entonces el estudiante que no accede al conocimiento matemático podría estar al margen de la adaptación y supervivencia individual que imponen las exigencias sociales (Skovsmose, 2012a). Por tanto, el conocimiento matemático actúa como filtro social en el que la Educación Matemática juega un papel importante (Skovsmose y Valero, 2012a).

Una alternativa para que los profesores desarrollen una *Crítica* a estos procesos de exclusión es la implementación de la propuesta de Niveles Conceptuales. A continuación, presentamos fragmentos de un diálogo que se desarrolló en un encuentro del Espacio de Formación con profesoras de primaria, el 25 de enero de 2017, al inicio del año escolar. Los aspectos que resaltamos de estos diálogos nos permitieron analizar la implementación de dicha organización con respecto al área de Matemáticas. Identificamos reflexiones y acciones que expresan las profesoras cuando de manera conjunta evalúan la experiencia con los Niveles Conceptuales para los años de 2015 y 2016.

Un primer aspecto que tomaron en cuenta las profesoras en dicha evaluación fue la importancia de la planeación conjunta. En el fragmento que presentamos a continuación la profesora Yaceli propuso a las otras profesoras que compartieran las actividades que desarrollaron con los estudiantes en los Niveles en los que enseñaron en los años anteriores. Esta acción se comprendió como la necesidad y posibilidad de realizar la planeación conjunta de actividades que se propondrían en los ambientes de aprendizaje. Para consolidar los Niveles Conceptuales se requirió romper el trabajo aislado de las profesoras de primaria.

**Yaceli:** Pienso que las profes de niveles revisemos los materiales, puesto que, si vamos a tener un hilo conductor, revisemos ese material y por decirlo así, ese material le sirve al nivel E, al nivel D, al nivel F, y separarlos por niveles para utilizarlos en todos los niveles.

**Investigadora:** Planeación conjunta.

Una manera de buscar la flexibilización curricular en el Colegio Alcaravanes es unificando los contenidos y actividades, en la medida de lo posible, que se abarcan en cada periodo académico para todos los Niveles Conceptuales por medio de la planeación

conjunta. Los encuentros en el Espacio de Formación de profesoras de primaria cumplieron en alguna medida ese propósito en medio de limitantes del tiempo pues eran solo dos horas semanales. Pero las profesoras aprovechaban cualquier otra oportunidad para el encuentro. Los espacios comunes de la institución como la cancha, los patios, los prados, durante los momentos de descanso en la jornada escolar se convirtieron en lugares para compartir ideas y planificar acciones conjuntas. Lo que varía de un Nivel a otro es la complejidad en las actividades y de los aspectos conceptuales y procedimentales que se proponen a los estudiantes durante las diez semanas que dura cada periodo. Para graduar la complejidad se procura tomar en cuenta las particularidades de los estudiantes que participan en cada nivel conceptual.

En el siguiente fragmento las profesoras Laura y Yaceli juzgan que la planeación conjunta que se requiere en los Niveles Conceptuales podría ayudar a que el área de matemáticas se vincule al desarrollo de los proyectos de aula. En el Colegio Alcaravanes se busca que los proyectos de aula permitan articular las diferentes áreas del currículo. En estos proyectos, los estudiantes en cada grado, desde primero hasta undécimo, eligen un tema que investigarán durante todo el año y se espera que desde todas las áreas se les apoye en esta investigación.

Como la organización de los niveles conceptuales permite que estudiantes de diversos grados participen de un mismo Nivel, se hace complejo que cada profesora articule el área de matemáticas a los proyectos de aula. Esta tensión permite considerar que en el proceso de la **Crítica** cuando se ponen en práctica *situaciones organizadas*; se

requieren procesos de análisis, en palabras de Skovsmose y Borba (2004), de un razonamiento exploratorio para valorar ventajas y desventajas y replantear alternativas. En el razonamiento de la profesora Laura identificamos que los Niveles Conceptuales complican la articulación del área de matemáticas a los proyectos de aula, porque ya no es un solo proyecto sino diferentes proyectos según los grados de los estudiantes que participen en el Nivel. Sin embargo, la profesora sugiere que la planeación conjunta podría ser una alternativa para atender a esta desventaja de los Niveles.

**Laura:** Una cosa que se soluciona con la planeación conjunta es que, por ejemplo, en matemáticas, uno se enreda para darle vinculación con los proyectos de aula que tenemos dentro del salón.

**Yaceli:** O sea, las diferentes temáticas [de los proyectos de aula], qué estrategia utilizar para vincularlas todas.

Un segundo aspecto de los Niveles Conceptuales que resaltan las profesoras en su evaluación es entonces la flexibilidad curricular. Con la propuesta de organizar los Niveles Conceptuales, se buscaba disminuir la complejidad que la atención a la diversidad planteaba a la enseñanza de las profesoras cuando consideraban diferentes ritmos de aprendizaje acorde a las particularidades de cada estudiante en un mismo grado. Sin embargo, con respecto a la nueva organización, otra de las tensiones que las profesoras encontraron fue la preocupación, incluso angustia, para estructurar los contenidos, actividades y procesos que debían jalonar en cada Nivel y para establecer a cuál debía pertenecer cada estudiante.

En un inicio la participación de los estudiantes en un determinado Nivel se estableció a partir de las tareas o actividades que podía resolver en una prueba diagnóstica que se aplica al principio del año escolar. Sin embargo, la experiencia directa con los

estudiantes en los Niveles les muestra a las profesoras de manera concreta lo que significa la diversidad, puesto que no es posible encasillar a sus estudiantes en esquemas curriculares rígidos con respecto a qué enseñarles, cómo enseñarles, cuándo enseñarles y cómo evaluar sus aprendizajes. La flexibilización del currículo se convierte en un objeto de reflexión que conduce a acciones de manera continua como lo mostramos en el siguiente fragmento.

**Alexandra:** Una cosa que más me angustiaba cuando empecé con el nivel era como ver ese paso, como se jalona la continuidad en los procesos. Estoy hablando desde mí, pero se estaba quedando, ¿cierto?, era la actividad por la actividad [...]

**Laura:** Eso, cómo hacer para establecer el tránsito que deben tener los Niveles.

**Alexandra:** Para saber cómo un chico (pausa), porque estaba pasando que se adecuaban los indicadores al chico, ¿cierto?

El aprendizaje del conocimiento matemático en la escuela es un elemento para inclinar la balanza en procesos de inclusión o exclusión. En estos procesos juega un papel la organización del currículo escolar al seleccionar qué y de qué manera aprende el sujeto. Dicha selección de acuerdo a García y Valero (2013) conlleva a que en la escuela en ocasiones se produzca un sujeto que sobreviva a las demandas sociales y que se realice el control social, como parte de las consecuencias del poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas. Este control de acuerdo a García y Valero (2013) se concreta en el establecimiento de estándares a partir de los cuáles se evalúa, de manera cuantitativa, que tanto se ajustan los aprendizajes matemáticos de los sujetos a las expectativas sociales; sin importar las particularidades de las instituciones escolares, ni mucho menos, las de los estudiantes y profesores.

En el Colegio Alcaravanes la organización del currículo en el área de Matemáticas se orienta de manera flexible a partir de documentos de referencia pedagógica en Colombia como *Lineamientos Curriculares* y *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* hasta el 2016, además, se incluyó el documento de *Derechos Básicos de Aprendizaje* en 2017. Sin embargo, la atención a la diversidad en los ambientes de aprendizaje conlleva a los profesores, de manera concreta, a adecuar las expectativas de aprendizaje en concordancia con condiciones particulares de los estudiantes, las cuales a veces se alejan de los que proponen los Estándares establecidos en políticas educativas.

Esta adecuación podría hacer parte de una **Crítica** al poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas que se ejerce al homogenizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las profesoras son conscientes de que no es posible establecer de manera rígida expectativas de aprendizaje. Sin embargo, las profesoras se preocupan por la posible exclusión a que sus estudiantes se podrían ver sometidos por no cumplir con dichas expectativas.

Una de las acciones que se concreta en las planeaciones conjuntas como flexibilización del currículo por parte de las profesoras fue acordar establecer enunciados que denominan 'indicadores' comunes para expresar expectativas de aprendizaje de sus estudiantes. Las profesoras le llaman flexibilización del indicador a la adecuación del enunciado a las posibilidades reales de aprendizaje de cada estudiante. Con los Niveles Conceptuales, la reflexión de las profesoras apuntó a atender a la preocupación por establecer una estrategia que permita que el indicador pueda abarcar los diferentes

procesos de aprendizaje que aún se siguen presentando en cada Nivel. De esta manera buscaron reducir las flexibilizaciones o tener que diferenciar indicadores para cada estudiante a partir de indicadores que los incluyeran a 'todos'. Las profesoras esperan que explicitar estos indicadores comunes les permita criterios claros y unificados para analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Esta idea de las profesoras de desarrollar indicadores que abarquen de manera amplia el proceso de aprendizaje afronta la tensión inclusión-exclusión, puesto que como lo menciona García y Valero (2013) intentar incluir a todos los estudiantes en expectativas de aprendizaje es una ilusión que conlleva a clasificar y dejar por fuera a algunos. Las profesoras comprenden que sigue siendo necesario las flexibilizaciones del indicador, pero la estructura de Niveles Conceptuales les permite reducir la complejidad de esta flexibilización para la atención a la diversidad. Aunque los procesos de aprendizaje no son homogéneos, aún pueden compartir algunas características. Este aspecto lo mostramos a partir del siguiente fragmento.

**Alexandra:** Sí, una cosa es flexibilizar al estudiante en cuanto a eso, pero otra cosa es hasta qué punto yo flexibilizo para dejarlo en su nivel, y otra cosa es cómo debo jalonar ese proceso, ese saber de ese chico con esa necesidad, son dos cosas muy diferentes. Es que, al principio, esa era la preocupación, pero con la estrategia de que el indicador abarque a todas las formas, a todos los ritmos, no hay que flexibilizar el indicador.

**Yaceli:** y como llevar el material concreto para que él acceda a ese indicador.

**Alexandra:** que esta estrategia [de Niveles Conceptuales con indicadores comunes] nos permite ver ese proceso y poder tener claridad acerca del nivel en el que el chico debe estar, qué es lo que se debe dar en ese nivel y como tener una coherencia entre el nivel A, el B, el C, ¿Cierto?.

La flexibilización curricular también la realizan las profesoras en cuanto a los contenidos y maneras de acceder a ellos. Las profesoras valoran que la organización de los Niveles Conceptuales, más que homogenizar a los estudiantes, permitió el reconocimiento

de diferentes procesos de aprendizajes en un mismo grupo, pero que ya no requieren un alto grado de diferenciación en cuanto a las flexibilizaciones a realizar con respecto a los contenidos, actividades y procesos a desarrollar. Si en algún momento se identifica que el estudiante podría, por ejemplo, realizar ciertas actividades sin apoyo de la profesora, se busca movilizarlo a otro nivel que le brinde mayor exigencia o viceversa, incluso en el mismo año escolar. Las profesoras explican estas ideas en el siguiente fragmento de diálogo.

**Yaceli:** Sí, uno flexibiliza dentro de este grupo, pero la flexibilización es más acorde a ese nivel que se está trabajando, que es una de las ventajas dentro de la nueva organización. (...)

**Alexandra:** Yo tengo una pregunta Sugely. En algún momento hablamos que dentro de un nivel aún hay subniveles, por ejemplo, enseñando la cardinalidad, y hay chicos que no son para ese nivel, cómo se va a manejar entonces eso.

**Investigadora:** La promoción periodo a periodo.

Las profesoras resaltan un tercer aspecto importante de los Niveles Conceptuales, en cuanto a que contribuyen a que los estudiantes no se sientan excluidos ni discriminen a sus compañeros en los ambientes de aprendizaje matemático. Comprendemos que los Niveles Conceptuales podrían ser una alternativa a la homogenización de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que conlleva a este tipo de exclusión por los juicios que se establecen acerca de los sujetos que no aprenden matemáticas de acuerdo a expectativas sociales.

De acuerdo a García y Valero (2013), la homogenización de los aprendizajes de los estudiantes se presenta cuando se consideran en igualdad de condiciones cognitivas para aprender. Esa homogenización promueve el desconocimiento de condiciones sociales, culturales o afectivas, entre otras que también inciden en el aprendizaje. En consecuencia,

de acuerdo a las autoras también se homogeniza la enseñanza. Esto conduce a que las prácticas de enseñanza se orienten por objetivos para que los estudiantes alcancen un estado ideal de aprendizaje. El profesor debe lograr que los estudiantes accedan a sistemas matemáticos, preestablecidos como necesarios para que los sujetos funcionen en la sociedad actual, sin importar las condiciones en que se desarrolla la enseñanza (García y Valero, 2013, p. 32) En palabras de estas investigadoras, se busca garantizar en la homogenización de la enseñanza que el maestro actúe para la constitución de un estudiante estándar.

En contraposición a esta homogenización, las reflexiones y acciones de las profesoras nos permiten considerar que los Niveles Conceptuales conllevan una mirada acerca de sus estudiantes como seres únicos, con capacidades cognitivas diferenciadas y que se desarrollan en contextos micro sociales diversos. El aprendizaje se aleja de ser una estrategia de supervivencia o de realización individual a partir del logro de las propias metas, aunque la sociedad permanezca inmutable. Los Niveles son una alternativa y una oportunidad para reconocer lo que plantean Skovsmose y Valero (2012a) acerca del aprendizaje como “una actividad humana en la que seres únicos van en busca de significado en un intento de iniciar eventos que contribuyan a asegurar un mundo común sostenible y durable” (p. 29). En las reflexiones y acciones de las profesoras podrían encontrarse caminos alternativos necesarios y posibles que contrarresten dicha homogenización que conduce a la exclusión, por tanto, al poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas.

La organización de Niveles Conceptuales y la posibilidad de que los estudiantes se movilicen durante el año escolar en dichos Niveles requiere que se rompan maneras rígidas de comprender la escolaridad tanto en las profesoras como en los estudiantes y sus familias. Uno de los aspectos con los que se tuvo ruptura fue con la clasificación de los estudiantes como mejores y peores. Cada estudiante es valorado en su ser particular y se ubica en un Nivel, no para clasificarlo, sino para apoyarlo de manera adecuada en su proceso. Esto es algo que las profesoras reflexionan que se debe enfatizar aún en el uso del discurso al especificar que sus estudiantes no suben ni bajan de nivel cuando se movilizan por los Niveles. En el siguiente fragmento se sustentan estas afirmaciones.

**Yaceli:** eso es un impacto también cuando a la familia se le dice que el niño se va a movilizar de nivel. Por ejemplo, para la mamá de una niña cuando la niña se movilizó fue algo positivo [aunque pasó a un nivel de menor complejidad].

**Alexandra:** yo pienso que en eso hay que tener cuidado de decir que el niño subió o bajó de nivel, por la concepción que se tiene de cambiar.

**Yaceli:** pero yo creo que ahora con la nueva estrategia que vamos a implementar, de hablar el mismo lenguaje, nos va a facilitar esto, porque si yo en mi nivel estoy hablando de medidas arbitrarias y usted ya está hablando de medidas convencionales, o sea, ya el niño sabe que es la medida, y si lo llevo al otro nivel, no va a llegar perdido porque están hablando de medida.

**Alexandra:** sí, pero yo me refiero es como nosotros en el discurso mencionamos el paso de nivel. Que no es subir al A porque están los mejores.

En el fragmento anterior la palabra movilizar la entendemos como el paso de un estudiante a otro nivel de acuerdo a las particularidades de su proceso de aprendizaje. Aunque comparten con compañeros de edades y grados diferentes se reconoce por las profesoras que esto les aporta en su autoestima, puesto que en su nivel no son señalados como el que siempre se queda atrás y logran desempeñarse acorde a sus posibilidades. Por esto la profesora Yaceli expresa lo siguiente con respecto a los Niveles Conceptuales:

**Yaceli:** posibilitan el fortalecimiento de autoestima y autonomía.

En el siguiente fragmento se evidencia que la propuesta de los Niveles Conceptuales también permite que los estudiantes se motiven y se dispongan a aprender el conocimiento matemático. La profesora Alexandra lo expresa al mencionar que los estudiantes logran estar tranquilos, disfrutar y evitar sentimientos de incapacidad con respecto al conocimiento matemático.

**Alexandra:** yo también quiero hablar de una fortaleza que yo quiero resaltar y que se lo decía a Sugey cuando hacíamos la entrevista y es como la motivación y la disposición que ya los estudiantes tienen en relación cuando uno llega con matemáticas, ¿cierto?, ellos ya disfrutaban. Antes la matemática, históricamente la matemática 'qué pereza', 'eso tan difícil', 'yo no sé', 'yo no puedo'. Y uno llega a estos niveles con las propuestas que nos hicieron en el Espacio de Formación, y uno llegaba con eso y los muchachos querían matemáticas.

En el siguiente fragmento las profesoras Alexandra y Laura valoran que los Niveles Conceptuales también han propiciado que los estudiantes presenten en su afectividad estados de tranquilidad con las matemáticas, porque no se sienten rezagados en su aprendizaje. Las profesoras resaltan que pertenecer a un Nivel en el que se toman en cuenta las particularidades se constituye en posibilidad para disminuir o desvanecer la frustración de los estudiantes.

**Alexandra:** la tranquilidad que le genera los niveles a los chicos, porque si no fuera por los niveles las frustraciones aumentarían.

**Laura:** en cambio se desvanecen.

**Alexandra:** eso posibilita la tranquilidad del estudiante porque toma otro papel.

Para Imbernón (1999) asumir la diversidad en la escuela es “vivir en condiciones de poder construir conjuntamente procesos democráticos en los que el intercambio se haga de igual a igual, promoviendo la dignidad y la solidaridad humana.” (p. 67). La diversidad se relaciona con la pluralidad en las maneras de ser humano con respecto a lo cultural, el género y orientación sexual, lo idiomático, lo étnico, la distinción de clases sociales, las

desigualdades sociales, entre otras (García y Valero, 2013). Por tanto, en la escuela el reto no es solo la defensa al derecho a la igualdad, es el reto de defender que en igualdad de condiciones todos como seres humanos, tenemos derecho a la diferencia y, por tanto, en dicha defensa se constituyen en exigencias reflexiones y acciones que apunten al rechazo de una educación que excluya.

Además, en la reflexión de la profesora Laura a continuación se reconoce que los Niveles Conceptuales no conllevan a homogenizar la enseñanza. Aún en cada Nivel las profesoras deben graduar la complejidad de las actividades para garantizar el acceso al conocimiento de cada estudiante de acuerdo a sus posibilidades. Sin embargo, la profesora valora que los estudiantes a partir de comprender la propuesta de los Niveles comparten con sus compañeros en el respeto por la diferencia al “**no hacer reparos**” en lo que cada cual está al alcance de realizar. En el trabajo colaborativo los estudiantes están dispuestos a la ayuda mutua que brinda tranquilidad a las profesoras y a sus padres. En el siguiente fragmento presentamos evidencias de este hecho.

**Laura:** Que a pesar que el año pasado [en el 2016] aún continuábamos con subniveles dentro del nivel, y que puede ser que esto cambie este año por la organización, ahora que vamos a tener un nivel más, eso hace que el maestro que empieza a preocuparse que los niños tengan reparos con los trabajos, eso no, es solo un imaginario. Inclusive hasta de los papás porque a pesar de que haya actividades diferenciadas, en niveles de complejidad diferentes, los niños no hacen comentarios relacionados con eso, sino que antes intentan ayudarse entre ellos, y si algo de lo que el compañerito, y si él ya tiene como mayor comprensión de pronto en un nivel, digámoslo así, yo los tenía más como por grupos, para no ponerlo en nivel más bajito o nivel más alto, eh, antes colaboran a los compañeros. Entonces me parece pues muy valioso. Porque también desdibuja lo que de pronto tenían los papás como temor, y decían ‘ah es que en un nivel más bajito me le van a decir que es del grado sexto, que es del grado quinto’ [aunque sus compañeros en el Nivel pueden estar en un grado menor].

Un cuarto aspecto que se resalta en la evaluación de la propuesta que se implementó de Niveles Conceptuales es la necesidad de la formación continua de las profesoras. Las

actividades que las profesoras propusieron en los ambientes de aprendizaje se generaron desde el Espacio de Formación en el cual participamos con ellas desde mayo de 2016. En el fragmento siguiente, la reflexión de la profesora Yaceli nos lleva a considerar que la formación permanente del profesorado es una posibilidad para generar alternativas a los procesos de exclusión y para desarrollar la atención a la diversidad.

**Yaceli:** y resaltar los aportes del Espacio de Formación de nosotras para fortalecer la propuesta de los Niveles Conceptuales.

Un quinto aspecto se relaciona con la aceptación y apoyo de las familias a la propuesta de los Niveles Conceptuales, cuando reconocen cambios en aspectos de la afectividad de los estudiantes con respecto a la escolaridad. Las familias expresan que los estudiantes se movilizan de estados de frustración a estados de felicidad y tranquilidad a partir de su experiencia con los Niveles Conceptuales en el área de matemáticas. Esta afirmación se sustenta en las reflexiones de las profesoras en el siguiente fragmento.

**Alexandra:** las familias que vienen nuevas se acoplan más fácil a los Niveles, más que quejarse de los Niveles como que terminan aceptándolos más, ofreciéndoles más.

[...]

**Yaceli:** y le hacen el reconocimiento cuando uno tiene reuniones con la familia, 'hay no, el niño ha mejorado en esto, él se sentía frustrado en este otro colegio, acá yo lo veo feliz, lo veo tranquilo', es como esa seguridad que se le ha brindado a la familia.

Por último, la profesora Alexandra destaca en su reflexión la necesidad de un cambio con respecto a desaprender lo aprendido en la formación que a veces reciben los profesores. Reconoce la profesora que en algunas oportunidades la formación que brindan las universidades se enfoca en la homogenización de los estudiantes que aprenden de una manera y se les debe enseñar de cierta manera, sin tomar en cuenta sus diferencias y la diversidad que ello implica. Por esto resalta que la experiencia con los Niveles

Conceptuales podría ser una alternativa para comprender y arriesgarse a que “**otras formas**” de educación son posibles, como una importante contribución a la sociedad.

**Alexandra:** una fortaleza muy general, es lo que se desaprende desde la enseñanza, lo que tenemos que desaprender pues en nuestro quehacer. Entonces, a nosotros en la universidad nos enseñan no sé qué, y no sé qué, y no sé qué, entonces uno está preparado para un salón de no sé cuántos, que se trabaja no sé cómo, listo. Pero se viene acá y entonces uno ve esos niveles y uno dice: ‘huy no, tengo que desaprender un mundo de cosas desde mi historia como estudiante’. Entonces, me parece que los niveles han sido un aporte a nivel social de cómo aprendemos que la educación es otras formas.

García y Valero (2013) plantean que cuando las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se ubican solo en las condiciones individuales de los sujetos, de alguna manera se consideran patológicas en quienes no logran alcanzar los estándares esperados. La homogenización de la enseñanza y del aprendizaje es una manera inhumana de afrontar en la Educación Matemática los procesos educativos en los que se involucran estudiantes y profesores porque no asume que la diferencia hace parte esencial del ser humano (Freire, 2005). Esta no es simplemente una mirada externa a la escuela o los sujetos actuantes en ella, profesores y estudiante, con respecto a la Educación Matemática, sino que los afecta a nivel afectivo, social, cultural, entre otros.

En esta investigación consideramos que una manera de contrarrestar esta posible consecuencia inhumana del poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas son las reflexiones y acciones de las profesoras de primaria que se concretan en los Niveles Conceptuales. Las dificultades para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, al parecer, no se encuentran de manera exclusiva en los estudiantes y profesores, sino en las condiciones del contexto educativo, y de manera más amplia, en el contexto sociopolítico,

que dejan al margen la valoración de la diversidad como oportunidad más que como obstáculo.

Entendemos que la superación de la manera inhumana de excluir a los estudiantes en la Educación Matemática a causa de presupuestos acerca de la capacidad cognitiva, se podría realizar a partir de las reflexiones y acciones que engloben la **Crítica** a los procesos de homogenización a la enseñanza y al aprendizaje. Reconocemos que la **Crítica** de las profesoras en este sentido es parcial, por lo que implica la complejidad de la atención a la diversidad; pero valiosa porque es un proceso compartido con sus estudiantes y sus familias que busca alternativas educativas a la 'medida de la persona', tal como lo plantea Imbernón (1999):

Y es que el desarrollo de la diversidad no debe ser un resultado acabado, sino un proceso de construcción de conocimiento compartido entre profesorado, alumnado y comunidad para construir un proyecto educativo de futuro; debe ser una herramienta para la revisión de la teoría y para la transformación de la práctica educativa. El análisis crítico de la realidad es un primer paso para entrever las contradicciones entre la realidad social y los valores de una educación a la medida de la persona." (p. 73)

Consideramos entonces que la **Crítica** de las profesoras a la homogenización del aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas es directa y plantea alternativas a las prácticas de los profesores que enseñan matemáticas. También abarca contextos como el aula, la escuela y se proyecta a incidir en un entorno social más allá de la escuela. A la vez, esta **Crítica** incide no solo en los profesores como sujetos individuales, sino que permite

que sus estudiantes y sus familias también reflexionen y actúen al respecto, por esto se vuelve colectiva.

***Condiciones para la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático.***

En las reflexiones de las profesoras de primaria que expresaron con respecto a los Niveles Conceptuales encontramos que son conscientes de la necesidad y posibilidad de que en los ambientes de aprendizaje se contrarreste la exclusión. También propusieron alternativas y las implementaron a partir de la transformación de la organización escolar por grados. Además, esta alternativa la implementaron a partir de acciones como reorganización de grupos, planeación conjunta, formación continua de profesores y flexibilización curricular, entre otras.

Presentamos en este sub apartado otras situaciones que nos permiten mostrar que la ***Crítica*** a la exclusión, que se relaciona con la capacidad cognitiva para aprender matemáticas, es parte del colectivo de profesores que participaron en nuestra investigación. Aunque los profesores de la Comisión no enseñan matemáticas en la secundaria de acuerdo a una organización por grupos de Niveles Conceptuales, también enfrentan retos al atender la diversidad en los ambientes de aprendizaje. Además, a partir del análisis de la ***Crítica*** de los profesores proponemos algunas condiciones para la atención a la diversidad que contrarreste dicha exclusión.

*Trabajo colaborativo entre los profesores y entre los estudiantes*

Los profesores valoran el papel de la ayuda mutua para enfrentar los retos de la atención a la diversidad. Por ejemplo, la planeación conjunta permitió el fortalecimiento de los niveles conceptuales. La **Crítica** de los profesores a la exclusión en razón de la capacidad cognitiva, involucra una mirada frente a la diversidad como oportunidad en los ambientes de aprendizaje de las matemáticas. En primer lugar, posibilita el desarrollo profesional cuando se enfrentan los retos que plantea a la enseñanza de las matemáticas. En segundo lugar, permite el aprendizaje mutuo entre pares, tanto entre profesores como entre los estudiantes, que busca trascender un énfasis en lo intelectual hacia una perspectiva holística de formación de sujetos.

Por un lado, en la **Tabla 12** se presenta una situación organizada número 11. La profesora Alexandra de primaria valora en su reflexión que la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático implica que en la enseñanza se enfoquen asuntos más allá de la selección de contenidos y estrategias. Uno de estos aspectos es el requerimiento de establecer relaciones de colaboración. En coherencia con esta reflexión comenta que la atención a la diversidad conlleva a acciones para generar cambios en las dinámicas de los ambientes de aprendizaje. Una acción consistió en promover la participación activa de los estudiantes y el trabajo en grupo. Ese cambio en las dinámicas de aula desembocó en relaciones colaborativas entre los estudiantes que permitieron no solo la practicidad de aunar esfuerzos para una causa común, sino el reconocimiento de la diversidad para comprender al otro y valorar la ayuda mutua. Pero la colaboración

requiere transformar los ambientes de aprendizaje en los cuáles los sujetos son receptores pasivos a partir de rutinas repetitivas, para brindarles oportunidades de compartir con el otro.

Por otro lado, la apertura en la institución educativa para los espacios de encuentro de los profesores es una posibilidad para la **Crítica**. La Comisión era una instancia que se propiciaba para todas las áreas antes de nuestro proceso investigativo. El Espacio de Formación de profesoras de primaria emerge durante nuestro proceso investigativo como necesidad sentida de los profesores que enseñan matemáticas, en especial, para fortalecer la organización de Niveles Conceptuales.

También en la **Tabla 12** se presenta una situación actual número 12 en la que se resalta el trabajo colaborativo como motor para el cambio en las prácticas educativas de las instituciones. El profesor Julio de secundaria plantea en su reflexión la posibilidad de la apertura al cambio en los profesores del Colegio Alcaravanes. Reconoce que esta posibilidad se propicia en la institución al contrarrestar el trabajo aislado de los profesores, incluso de otras áreas diferentes a las matemáticas. Además, valora que en otras instituciones encontró un panorama de trabajo en el que los profesores **“son islas”**, y de alguna manera, vincula esta forma de relación de aislamiento entre profesores con límites para el cambio en las prácticas educativas. El profesor reconoce que el trabajo colaborativo involucra la reflexión acerca de la práctica y el plantear alternativas a dichas prácticas a partir del compartir con los otros profesores.

**Tabla 12.** Trabajo colaborativo en la atención a la diversidad

Reflexión	Acción	Situación	#
<b>Alexandra:</b> (...)Se mueven un mundo de cosas que no son solo matemáticas, o sea su eje está en las matemáticas, pero que también se alimentan con otros asuntos de la colaboración, de la comprensión de la diversidad, de la comprensión de los ritmos, de los intereses, (...)	<b>Alexandra:</b> Estudiantes que, en ningún momento, pues eran todo el día en la silla, pues toda la clase sentados en la silla haciendo, y ya uno los veía en el suelo tirados moviendo, construyendo, forme, haga semi grupos. Uno no les decía, entonces, ellos buscaban soluciones, ‘entonces como tú no puedes hacerlo, entonces ven yo te ayudo’.	Organizada  (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	11
<b>Julio:</b> Si me parece que, algo que yo creo de lo que pasa acá con nosotros, es que no estamos tan sesgados, como usted dice, ¡es que yo soy así y nadie me hace cambiar!, es como una ventaja que nosotros tenemos [en el Colegio Alcaravanes], que nos acomodamos a esos cambios. (...) <b>Julio:</b> En la experiencia, en la educación, no sé si pasará solamente en la pública, uno se encuentra con esos profesores. (...) allá son islas, están aislados del resto del mundo, los de matemáticas por acá, los de español por acá, antes se tiran entre ellos, es muy complicado, durísimo, de hecho, yo nunca le vi la cara al rector, no lo pude conocer.	<b>Julio:</b> (...) En Alcaravanes sí porque ese es el cambio que yo vi. Usted allá llegaba de pronto con cualquier cambio, ¡noo!, encontraba uno el profesor [se refiere a la otra institución antes de llegar al Colegio Alcaravanes], literal, con su cuaderno de apuntes, este es ya su guía, la que él construyó, y nadie se la va a cambiar. Porque obviamente cuando vos trabajas en este proyecto por colaboración, claro vos tenés que estar aportando ideas a ese cambio, aquí uno reflexiona, estoy haciendo las cosas mal, aquí si hay que cambiar.	Actual  (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 9 de abril de 2016)	12

### *Flexibilización curricular*

La Flexibilidad en el currículo hace parte de la **Crítica** de los profesores a la exclusión que se basa en consideraciones acerca de la capacidad cognitiva con respecto al aprendizaje de las matemáticas. Por un lado, la evaluación del aprendizaje se realiza a partir de la flexibilización del indicador. Como enunciado que engloba expectativas de aprendizaje, los profesores que enseñan matemáticas los adecuan a las particularidades de cada estudiante. Por otro lado, los profesores se esfuerzan para organizar los ambientes de aprendizaje de tal manera que se enfatiza en las posibilidades particulares de los

estudiantes para el aprendizaje más que en sus carencias. Los profesores se comprometen en sus prácticas de enseñanza a partir de esfuerzos ingentes para brindar a cada estudiante experiencias de aprendizajes acordes a su proceso. En la **Tabla 13** presentamos algunas situaciones en las que identificamos reflexiones y acciones de los profesores que sustentan estas ideas.

En la *situación organizada* número 13, la profesora Laura plantea la reflexión acerca del punto de partida de la atención a la diversidad y lo toma como las posibilidades de aprendizaje del niño sin enfatizar en su dificultad. Esto conlleva acciones en las que las actividades que se propongan tomen en cuenta estas particularidades motoras, físicas, cognitivas, sociales, culturales y afectivas de los estudiantes. A esto es a lo que las profesoras llaman flexibilización, cuando se abarca una misma temática con los estudiantes, por ejemplo, cuando en los Niveles se orientaron al desarrollo del pensamiento métrico, las actividades estuvieron acordes a condiciones particulares (unidades no estandarizadas, unidades estandarizadas, trabajo con material concreto, trabajo gráfico, etc.).

En la situación actual número 14, el profesor Julio de la Comisión resalta en la reflexión que la diversidad impone retos a la enseñanza de los profesores de matemáticas. Los estudiantes pueden ser excluidos del acceso al conocimiento matemático, aunque se encuentren presentes en el mismo espacio. La palabra integración a la que se refiere indica la necesidad de no permitir la segregación y aislamiento de los estudiantes a raíz de sus procesos particulares. En la filosofía del colegio, más que integración se le denomina

inclusión. Sin embargo, el profesor plantea acciones que pueden ayudar en la superación de los retos de la atención a la diversidad al flexibilizar el currículo, tales como: presentar actividades experimentales que permitan graduar el nivel de complejidad con el que se estudian los conceptos.

También en la situación 15, a partir de la reflexión que expresa el profesor Juan, mostramos como la flexibilización consiste en proponer unas actividades específicas que el estudiante realiza acordes a sus particularidades en el proceso de aprendizaje. Algunas veces los temas son comunes para todos los estudiantes como el caso de los niveles conceptuales en primaria y se gradúa la complejidad conceptual o de las actividades, pero en algunos casos los profesores de secundaria diferencian los temas. Sin embargo, la flexibilización curricular requiere contrarrestar metodologías como las clases magistrales en las que el profesor explica en el tablero, por otras que involucre un papel activo y reflexivo del estudiante y el trabajo con sus pares.

**Tabla 13.** Flexibilización curricular

Reflexión	Acción	Situación	#
<b>Laura:</b> (...) y sabiendo pues que es un proceso particular y que va es más de la habilidad y no de la dificultad del niño (...)	<b>Laura:</b> (...) Pero a medida que se va trabajando, uno se va buscando las estrategias y se va entrando en el proceso y sabiendo pues que es un proceso particular y que va es más de la habilidad y no de la dificultad del niño, van empezando a ver resultados muy interesantes y muy propicios también para las familias y los niños.	Organizada  (Entrevista, 26 de octubre de 2016)	13
<b>Julio:</b> Pues, yo siempre que he estado allá, uno ve las dificultades que han hablado los compañeros. Sin embargo, trato pues este año que es el primero que voy a estar allá, trato que todos se	<b>Julio:</b> (...) ejemplo, si yo les estoy dando leyes de Newton a los estudiantes que son regulares, entonces para los estudiantes que tienen necesidades educativas, pues, también les doy leyes de Newton, pero de una forma de un nivel mucho más bajo para	Actual	14

sientan integrados en las materias que yo doy,	que ellos también sientan de que van a la par con los otros y que no sientan que son como una isla aparte. Trato también ¿de qué? Actividades experimentales, estoy apuntando de que también se puedan incluir ahí. Una actividad experimental como tal, que ellos también pueden ser partícipes de ello y no estar ahí aparte.	(Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 27 de febrero de 2016)	Actual	15
<p><b>Juan:</b> En ese mismo sentido como yo trabajo, es que las guías se empiecen a desarrollar en parejas, por tríos, por grupos. Entonces los estudiantes de flexibilización también cuentan con su grupo de trabajo dentro del grupo. No es que yo los esté separando, no, sino que en su flexibilización ellos hacen un trabajo específico, tienen su agenda de trabajo y su guía de trabajo.</p>	<p><b>Juan:</b> Es que la otra forma se me dificultaba mucho porque yo lo experimenté.</p> <p><b>Investigadora:</b> ¿De qué otra manera?</p> <p><b>Juan:</b> Yo cuando inicié, inicié más magistral, las clases eran un poquito más magistrales. Yo sí planteaba una situación en el tablero para ir la desarrollando y de una vez dando las conclusiones. O sea, no había un proceso de reflexión, sino que de una vez iba dando el argumento o el concepto. Pero entonces en ese sentido quedaba muy aislado por ejemplo [menciona el nombre de uno de sus estudiantes], yo iba y les daba vuelta, pero no es el mismo tiempo y son estudiantes que hay que estar acompañándolos para darles instrucciones en lo que se está desarrollando.</p>	(Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 12 de marzo de 2016)	Actual	15
<p>(...)</p> <p><b>Investigadora:</b> De otra forma diferente.</p>				

### Evaluación

Para la atención a la diversidad los profesores también reflexionan y actúan con respecto a la evaluación. La evaluación la asumen los profesores como oportunidad de aprendizaje, porque se toma como un proceso que enfoca a los estudiantes de manera holística desde aspectos sociales, culturales, afectivos y también intelectuales. Además, se valora el error en el aprendizaje matemático como oportunidad para el intercambio de puntos de vista y para la reflexión. La evaluación puede motivar no solo el aprendizaje sino el auto reconocimiento y la autoestima, puesto que más que calificar promueve el aprendizaje mutuo y la idea en el sujeto de que el acceso al conocimiento matemático es posible. También se reconoce que la evaluación no puede estandarizar a las personas,

puesto que siempre como seres únicos, presentan peculiaridades en el proceso de aprendizaje. En concordancia con esta perspectiva de atención a la diversidad, la evaluación es una oportunidad para concretar el respeto por la diferencia.

Lo que hace únicos a los estudiantes, lo que los hace diferentes, es que son sujetos concretos con una historia en un contexto específico. Esto lleva a que en el Colegio Alcaravanes el proceso de formación evite tener como foco obtener puntuaciones altas en las pruebas estandarizadas. En la *situación imaginada* 17 de la **Tabla 14**, el profesor Julio reflexionó acerca de las pruebas estandarizadas que se aplican a nivel nacional para medir el desempeño de los estudiantes en diferentes áreas como las matemáticas.

En Colombia se llaman Pruebas Saber a estas evaluaciones periódicas. De acuerdo al Ministerio de Educación Nacional (2010) con dichas pruebas se busca identificar “las destrezas, habilidades y valores que los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales” (parr. 2).

El profesor Julio considera que en este tipo de pruebas se evalúa un estudiante ideal, en especial, porque como se plantea en la cita anterior no se toman en cuenta las condiciones contextuales de los sujetos que particularizan sus posibilidades para el aprendizaje. García y Valero (2013) consideran que al no tomar en cuenta las condiciones contextuales se reduce al estudiante a un sujeto cognitivo que puede ajustarse a presupuestos en las capacidades del aprendizaje sin preocuparse por “quien era el estudiante” (p. 32). De esta manera, el estudiante es un ‘producto estándar’ que se evalúa

de acuerdo a criterios de calidad preestablecidos en la sociedad. Al no cumplir en la evaluación con dichos criterios se juzga que el proceso de producción de sujetos requiere supervisión y ajuste (García y Valero, 2013) puesto que forma sujetos inadaptados a las exigencias sociales. Interpretamos una relación de la **Crítica** del profesor Julio con las crisis de la sociedad que se generan a partir de los procesos de exclusión, que se basa en discriminar y calificar al sujeto según presupuestos de la capacidad cognitiva que se involucra en el aprendizaje de las matemáticas. Una manera de justificar dicha exclusión se fundamenta en los sistemas de evaluación basados en pruebas estandarizadas.

El profesor Julio reconoce en su reflexión que el estudiante tiene un proceso de aprendizaje particular, por lo que no se puede medir a todos con la misma regla. Comprendemos esta reflexión como una **Crítica** a la estandarización de los estudiantes, porque niega la posibilidad de encasillar en moldes prefabricados u homogenizar los procesos de aprendizaje. Por esto, el profesor cuestiona la aplicación de pruebas estandarizadas que no toman en cuenta al estudiante concreto, por tanto, excluye a quienes no cumplen con los parámetros evaluativos. El profesor propone realizar la investigación de la Comisión que abarque la complejidad de la evaluación. Por esto las reflexiones y acciones del profesor Julio las enmarcamos en una *situación imaginada* porque desde un proceso de investigación se podrían plantear alternativas ante la contradicción de realizar pruebas estandarizadas bajo la ilusión de incluirlos a todos, pero que excluye porque 'los mide a todos con la misma regla' sin diferenciar sus condiciones particulares para el aprendizaje.

También en la *situación actual* número 16 de la **Tabla 14**, el profesor Juan plantea reflexiones acerca de aspectos a considerar al atender y valorar la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático. Consideramos que dichas reflexiones hacen parte de una **Crítica** a los procesos de exclusión a partir de la capacidad cognitiva con respecto al aprendizaje de las matemáticas. El profesor Juan considera que la evaluación del proceso de aprendizaje de los estudiantes no se puede reducir a un criterio numérico y tampoco a un juicio en cuanto a respuestas correctas o incorrectas. En la evaluación de acuerdo al punto de vista del profesor, prevalece el tomar en cuenta la disposición de los estudiantes para participar en los ambientes de aprendizaje. También el error se podría considerar como un elemento del proceso de aprendizaje, más que sancionarse con una nota cuantitativa.

Otros aspectos que consideramos como parte de la **Crítica** de los profesores a los procesos de exclusión que se generan bajo presupuestos acerca de la capacidad intelectual al aprender matemáticas, se plantean en la *situación organizada* número 18 que presentamos en la **Tabla 14**. De acuerdo a la reflexión de la profesora Alexandra el proceso de aprendizaje se debe valorar a partir de la afectividad con respecto a las matemáticas. Las prácticas de enseñanza de las matemáticas podrían generar sentimientos de tranquilidad, autoestima y seguridad en los estudiantes que se deben tomar en cuenta en la evaluación. La profesora sugiere que la evaluación podría propiciar la motivación del estudiante, seguridad para participar en los ambientes de aprendizaje sin temor a equivocarse y la credibilidad en las propias posibilidades para el aprendizaje. Esta evaluación podría

contrarrestar la frustración y bloqueos cuando los estudiantes deben responder a pruebas, los cuales surgen a causa de una evaluación centrada en la valoración cuantitativa del desempeño escolar.

**Tabla 14.** Evaluación en la atención a la diversidad

Reflexión	Acción	Situación	#
<p><b>Julio:</b> (...) Y entonces ya sé que no los voy a medir con la misma regla [a sus estudiantes en la evaluación], porque es que el proceso de aprendizaje como dice el mismo colegio es diferente para cada estudiante. (...)</p> <p>El problema es tener un estudiante idealista, pues, ideal. Todos tienen que ser así. Y evaluar para esos estudiantes, y evaluar con esos estándares para esos estudiantes y no tener en cuenta a los demás. (...)</p> <p>(...) Uno entiende y uno sabe que evaluar es muy difícil y es la cosa más tesa que puede haber en educación. Es muy subjetiva, objetiva no es. Pero nunca se tienen en cuenta esas cosas. Desde el mismo Ministerio, unas pruebas saber [pruebas estandarizadas que se aplican en Colombia a nivel nacional], para todos lo mismo, ¿y entonces que pasa con los demás? No, graves.</p>	<p><b>Julio:</b> (...) desde ahí es que me gustaría hacer una investigación. (...)</p>	<p>Imaginada</p> <p>(Encuentro de la comisión de matemática, 7 de mayo de 2016)</p>	16
<p><b>Juan:</b> porque dentro del trabajo del aula taller, eh, la evaluación no parte de un criterio numérico o en un sentido de que me van a responder mal o bien; sino, la disposición del estudiante en relación a las dinámicas que se proponen en la clase. O sea, si el estudiante participa así se equivoque en la participación, para mí es un punto a favor de él en el sentido de que él está en lo que está, o sea, está tratando de construir su proceso de aprendizaje.</p>		<p>Actual</p> <p>(Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 27 de febrero de 2016)</p>	17
<p><b>Alexandra:</b> Yo creo que la principal respuesta que he tenido es la seguridad de los niños al poner las situaciones, la tranquilidad con la que ellos asumen la matemática y creo que eso es fundamental, porque en nuestra historia la matemática es lo peor que al estudiante le podía pasar ¿cierto?, y la hoja con el examen, eso era frustrante y se bloqueaba y ya el estudiante no sabía nada. Pero, la tranquilidad con la que mi grupo, estoy hablando de mi grupo, con las que mi grupo asume las matemáticas, le gusta (...) cuando vos llegas con las actividades y cuando les hacemos una pregunta de confrontación, entonces ellos la responden y eso les sube, claro 'ya sé', 'ya estoy aprendiendo', 'huy ya soy grande'. Y eso les va aumentando como su motivación, su participación, (...)</p>		<p>Organizada</p> <p>(Entrevista, 2 de noviembre de 2016)</p>	18

*Formación continua de los profesores.*

Una posibilidad para la **Crítica** de los profesores a la exclusión que se relaciona con la capacidad cognitiva al aprender matemáticas, es la defensa de espacios de formación permanente, que les permita afrontar los retos de la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje de las matemáticas. El término defensa alude a que asumimos al profesor que enseña matemáticas como un agente activo en el desarrollo de propuestas para su propia formación. Además, los profesores del Colegio Alcaravanes dispusieron de tiempos para el encuentro con otros aun en medio de variados obstáculos que las dinámicas institucionales imponen.

En las reflexiones de las profesoras de primaria que participaron en el Espacio de Formación se valora como necesario y aportante a sus prácticas educativas dicho espacio. La posibilidad de la formación permanente en este espacio les brindó apropiación de conocimientos matemáticos y cuestionamientos a prácticas de enseñanza de las matemáticas que consideran históricas. También plantean que dicha formación permanente requiere el apoyo de la comunidad educativa, además, les permite contrarrestar sentimientos de inseguridad, frustración o angustia para desarrollar la enseñanza.

En la *situación actual* 19 que presentamos en la **Tabla 15** la profesora Alexandra defiende que la formación de los profesores para la atención a la diversidad debe ser permanente. Esto permite la reflexión continua del profesor acerca de su propia práctica. De acuerdo a la profesora también posibilita que las falencias en el aprendizaje no se

ubiquen solo en el estudiante, sino que ante todo el profesor este cuestionando su papel. Esto implica para el profesor de matemáticas '**desacomodarse**', de lo que considera o puede realizar en un momento dado, en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, para plantear y realizar alternativas a esta enseñanza.

Para la profesora Alexandra la atención a la diversidad implica salir de la homogeneidad de la enseñanza de las matemáticas y sugiere que requiere atreverse a una enseñanza diferente. Para ello es fundamental la formación del profesor que le brinde apoyo no solo en lo conceptual o metodológico, sino que le abra espacios en los que se exprese de manera abierta tanto en sus pensamientos como emociones y sentimientos, de esta manera se libere de las presiones que conlleva su responsabilidad. El profesor de matemáticas como sujeto incompleto, social e histórico como sugiere Freire (2005) requiere en la búsqueda de los cambios a su enseñanza el apoyo de la comunidad educativa como lo plantea Imbernón (1999). Por esto destacamos en la reflexión de la profesora que los procesos de formación permanente de los profesores se deben constituir en apoyo efectivo en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza que redunden en beneficios para sus estudiantes, más que en espacio de juicio por lo que el profesor que enseña matemáticas carece con respecto a las prácticas de enseñanza.

En la **Tabla 15** también presentamos la reflexión de la profesora Laura a partir de la *situación imaginada* número 20. En la reflexión enfocamos el compromiso de los profesores para defender los espacios de formación, al disponer sus esfuerzos y tiempo, también, al hacerlos valer en las instancias de gestión institucional. La profesora reconoce que

procesos de formación permanente les posibilitan fundamentación conceptual y plantear actividades para una enseñanza alternativa acerca de las matemáticas. Los profesores son agentes activos para la consolidación y permanencia de los espacios que se abren para su proceso de formación.

Además, la profesora Yaceli resalta contribuciones a la afectividad a partir de los procesos de formación permanente. En las reflexiones que presentamos en la situación 21 de la **Tabla 15** mostramos este punto de vista de la profesora. La atención a la diversidad plantea retos emocionales a los profesores que los lleva a estados incluso de angustia. La profesora Yaceli valora que la formación permanente brinda un apoyo frente a la inseguridad o temor para desarrollar la enseñanza de las matemáticas y superar estados emocionales de intranquilidad e inquietud intensas que dicha enseñanza le generaba.

**Tabla 15.** Formación de los profesores

Reflexión	Situación	#
<p><b>Alexandra:</b> Entonces, es fundamental que Alcaravanes se piense en qué espacio se le va a delegar a estos encuentros para que tomen la importancia que tienen que tener. Porque realmente en discusiones que nosotros los maestros hacemos de corrillo, decimos pues que definitivamente sí nos ha servido mucho y no solo porque nos dice que ir a hacer, sino porque nos hace pensarnos cierto y reflexionar en nosotros más que en el estudiante que vamos a ir acompañar, es acerca de nosotros: que me falta, cómo lo hago, cómo lo he hecho, cómo lo quiero hacer, realmente tengo la disposición para hacerlo, tengo los recursos, ¿cierto? Entonces es también cómo lo desacomoda a uno, como maestro uno se va acomodando, acomodando, entonces esto le permite a uno: ¡chu, chu, desacomódese pues, que hay que seguir! (...)</p> <p><b>Alexandra:</b> (...) entonces comenzamos a hacer como éste acompañamiento [...] para formarnos a nosotros los maestros y aprender nosotros los maestros, para poder ir a enseñarle a los niños y salir de la homogeneidad, porque si nosotras queremos cosas diferentes, tenemos que hacer cosas diferentes. Y bueno, Alcaravanes es un espacio que nos permite encontrarnos, discutir, hacer catarsis, que no nos dé miedo decir que no somos capaz, no nos da miedo decir que 'no sé' y tenemos donde buscar ayuda, donde buscar apoyo, donde orientarnos,</p>	<p>Actual</p> <p>(Entrevista, 2 de noviembre de 2016)</p>	19

los profes [de secundaria] son muy dispuestos como para hacer ese acompañamiento, los profes de matemáticas y desde las directivas; para esos otros proyectos [...] que llegan aquí a fortalecer los procesos especialmente, pues de, para los estudiantes y con los docentes.

<b>Laura:</b> Yo pienso igual, que también tenemos que tener claridad, también de los conceptos que vamos a trabajar, porque no hay nada que determine más la forma de argumentarlo, pero de donde lo argumentamos, desde todo esto [lo que brinda el Espacio de Formación], si es que estamos trabajando esto y todas tenemos que estar en esa línea, de no perder el espacio, de hacerlo valer mucho (...)	Imaginada  (Encuentro del Espacio de Formación de profesoras de primaria, 15 de febrero de 2017)	20
--	--	----

Reflexión	Acción	Situación	#
<b>Yaceli:</b> No, pues realmente yo pienso, que ese proceso muy muy bueno, muy bueno para nosotras las profes, porque realmente no vamos por decirlo así entre comillas, no es que uno no cometa errores ¿cierto?; pero, nos hace estar más seguros de lo que estamos enseñando, ¿sí?	<b>Yaceli:</b> Entonces uno no llega con las manos vacías, o planea esa actividad pues con temores, sino que hay una seguridad, una certeza, una apropiación de lo que se sabe, entonces para mí ese proceso de valoración de esa experiencia de formación es excelente.	Actual  (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	21

### *El papel de la familia*

Los profesores del Colegio Alcaravanes procuran mantener una relación continua con las familias o personas responsables del bienestar de los estudiantes. El apoyo de las familias a las acciones que se emprenden para la atención a la diversidad es un aspecto fundamental. Presentamos una situación organizada que se relaciona con la implementación de los Niveles Conceptuales, en la que se ejemplifica el papel relevante que los profesores le adjudican a las familias. En la *situación organizada* 22 de la **Tabla 16** la profesora Laura reflexiona que la posición de duda de las familias ante las posibilidades de incluir en el mismo ambiente de aprendizaje a estudiantes con condiciones diversas les

puede generar angustia. Las familias presentan dudas ante la labor que desarrollan las profesoras en los Niveles Conceptuales, por ejemplo, por las metodologías alternativas que tratan de implementar. Cuando la familia encuentra que el cuaderno de matemáticas de los estudiantes no está lleno de ejercicios cuestionan los procesos de enseñanza y aprendizaje. También las familias presentan inquietud porque estudiantes de diferentes edades, grados, entre otras condiciones, comparten en un mismo Nivel.

La profesora Laura reflexiona que se requieren procesos de formación y sensibilización a las familias para que comprendan prácticas de enseñanza en la que en los ambientes de aprendizaje los estudiantes toman un papel activo, por ejemplo, con material concreto, en el que la realización de múltiples ejercicios para llenar un cuaderno pasa a un segundo plano. Sin embargo, reconoce que al involucrar a las familias en lo que significan los Niveles Conceptuales se reducen estados de ansiedad y preocupación en todos los involucrados (estudiante, familia, profesores), porque comprenden que la propuesta busca la atención diferenciada de los estudiantes de acuerdo a las particularidades del proceso de aprendizaje. Además, esta formación y sensibilización debe propiciar el apoyo de la familia a dicho proceso de aprendizaje, por ejemplo, con actividades complementarias que se les propone para que realicen en casa.

**Tabla 16.** Papel de la familia en la atención a la diversidad

Reflexión	Acción	Situación	#
<b>Laura:</b> Porque de pronto cuando se inició se veían de pronto niveles de angustia [de las profesoras de primaria] en el punto de saber cómo funcionaba el nivel y también por la manera en que los estudiantes que van entrando	<b>Laura:</b> (...) porque de pronto si bien en tiempos anteriores las docentes tenían más consignación en los cuadernos, ya ¿de qué manera se está trabajando?, ya se está empezando a trabajar con material concreto y que el niño y la niña empiecen con ese	(Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	22

Reflexión	Acción	Situación	#
nuevas las familias manifiestan pues como la preocupación de que hallan chicos de sexto que estén en el nivel de que corresponde a un grado segundo. (...) Lo que considero que hace parte pues, como importante del proceso ahí y que de pronto en este primer espacio, aunque sé que es un espacio piloto [la implementación de Niveles en Primaria] pues se está dando en la institución, pienso que la familia debería estar más involucrada, porque una de las preocupaciones o de pronto una de las barreras para empezar a trabajar diferente en el ambiente de aprendizaje, precisamente son las familias, por la inquietud que se tiene frente a lo que se está trabajando, (...)	proceso de percepción, comparación y luego como la construcción del proceso en sí. Pero sería muy importante involucrar mucho las familias, porque definitivamente ellas en el proceso tienen que estar pues mucho más visibilizadas y también para bajar como esos niveles de ansiedad, que si bien en el colegio ha ganado mucho con los Niveles [Conceptuales] y también precisamente se ha encargado de bajar esos niveles de ansiedad con las familias de esos chicos que de pronto tienen procesos muy diferenciados, muy particulares, pienso que tienen como que estar consciente la familia desde el inicio del año, como se va empezar a trabajar (...)		

Planteamos que la atención a la diversidad en el Colegio Alcaravanes conlleva a los profesores que enseñan matemáticas a reflexiones y acciones que se constituyen en una **Crítica** en su **Sentido Educativo**. La crisis acerca de la cual desarrollan dicha **Crítica** es la exclusión que se relaciona con presupuestos acerca de la capacidad intelectual que se involucra con el aprendizaje de las matemáticas. Los profesores expresan reflexiones y acciones que podrían ser alternativas para prácticas educativas en la Educación Matemática que contrarresten dicha exclusión. En estas reflexiones identificamos aspectos con respecto a que consideramos tanto necesario como posible su transformación para garantizar la inclusión efectiva, tales como:

- La atención a la diversidad enfocada solo en adaptar contenidos y actividades. La propuesta de los Niveles Conceptuales requiere cambios radicales en la organización escolar.

- La discriminación de los estudiantes al posibilitar la fundamentación y fortalecimiento de las relaciones interpersonales entre estudiantes y profesores en el respeto y valoración de las diferencias y la colaboración para el aprendizaje de las matemáticas.
- La frustración de los estudiantes, profesores y padres de familia al propiciar la tranquilidad y el disfrute al enseñar y aprender matemáticas.
- El trabajo aislado de los profesores, en cambio, apoyar su trabajo colaborativo.
- Los límites para la formación permanente a partir de espacios de formación que les permita a los profesores desempeñarse en cada Nivel Conceptual de manera articulada con los otros Niveles.
- Las dudas y poca participación de la familia en la complejidad de atender en prácticas de enseñanza a la diversidad en los procesos de aprendizaje.

En el proceso de investigación comprendimos que los profesores enfrentan tensiones para atender en sus prácticas de enseñanza a la diversidad en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Una primera tensión la consideramos como inclusión-exclusión. Por una parte, los profesores de matemáticas se esfuerzan por brindar a todos los estudiantes oportunidades para acceder al conocimiento matemático. Por otro lado, estos esfuerzos desencadenan el reconocimiento que el aprendizaje es siempre una particularidad del sujeto que impide en algún grado la estandarización de lo que se enseña, cómo se enseña, para qué se enseña y

como se evalúa lo que se enseña. Por esto la **Crítica** a la exclusión de los sujetos en relación al conocimiento matemático es permanente y parcial.

Una segunda tensión es la satisfacción versus la frustración. El esfuerzo de los profesores por acercarse a las peculiaridades de los estudiantes para aprender implica un devenir en su afectividad. En el proceso de la **Crítica** la dialéctica reflexión y acción involucra no solo aspectos intelectuales o las capacidades de los profesores para enfrentar los retos de la enseñanza, sino también la afectividad de los profesores.

La **Crítica** de acuerdo a Dussel (1998) tiene como condición de posibilidad el reconocimiento del objeto de la crítica como algo que se necesita transformar, también que el sujeto de la crítica se comprometa con acciones transformadoras del objeto. El reconocimiento de la exclusión en ambientes de aprendizaje matemático como aspecto que necesita y es posible transformar conlleva al compromiso de los profesores con dicho cambio. Pero dicho compromiso involucra la movilización de la afectividad de los profesores y que se refleja en sus estudiantes. Este compromiso en algunas ocasiones redundante en frustración ante el ingente propósito de la atención a la diversidad cuando se enseña y se aprende matemáticas, que a la vez, puede transformarse en ocasiones en satisfacción por los pasos que se dan para lograrlo.

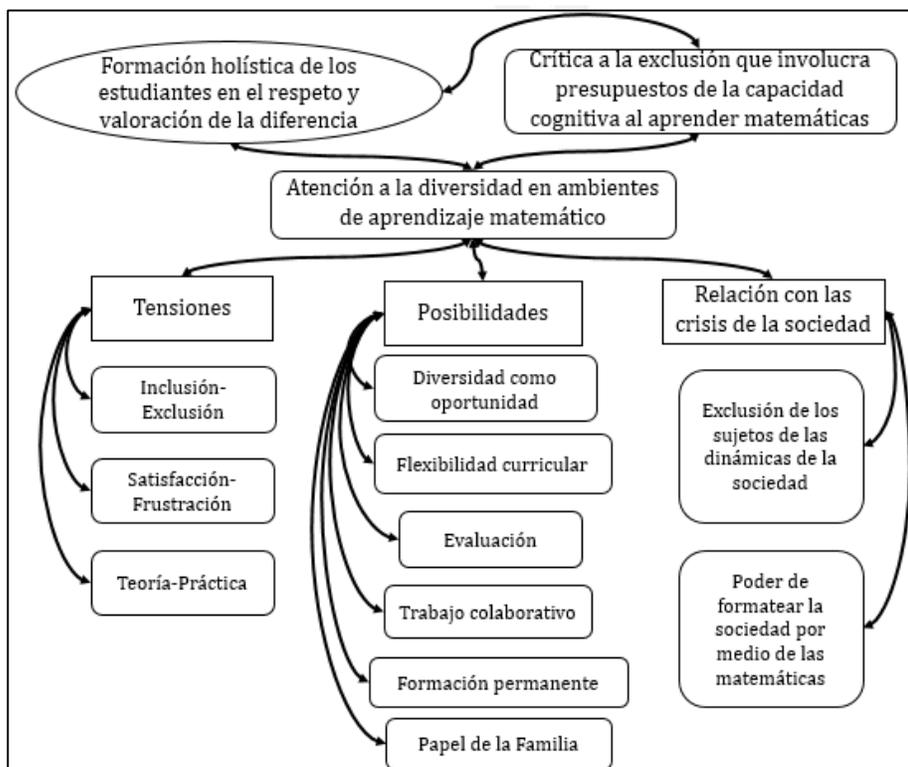
Una tercera tensión es la de teoría y práctica la cual se expresó en dos sentidos. Por un lado, los profesores de matemáticas manifestaron en los diálogos que tuve con ellos que reflexionan y actúan en cuanto a sus prácticas de enseñanza para contrarrestar la exclusión de sus estudiantes cuando aprenden matemáticas. Sin embargo, reconocieron la necesidad

de profundizar de manera teórica en la propuesta pedagógica de su institución, además, la organización de Niveles Conceptuales como propuesta central para la atención a la diversidad está en proceso de una fundamentación teórica. Por otro lado, en los fundamentos filosóficos de la institución educativa se promueven principios institucionales como el de respeto por la diferencia; pero los esfuerzos de los profesores por intentar materializarlos en sus prácticas se ven limitados en cuanto a disposición de tiempo efectivo a causa de las dinámicas institucionales, por ejemplo, en el tiempo efectivo para los espacios de encuentro en las dos instancias de la Comisión de Matemáticas y de Espacio de Formación de profesoras del nivel de Educación Primaria. En este sentido la **Crítica** de los profesores exige perseverancia al enfrentar las condiciones del contexto educativo.

También se requiere considerar que la institución educativa se encuentra inmersa en un contexto sociopolítico que imprime contradicciones al proceso de la **Crítica**. Por ejemplo, las instituciones de carácter privado en Colombia pueden recibir ‘sanciones’ o limitaciones en el funcionamiento al no responder a expectativas de resultados en pruebas estandarizadas, como las Pruebas Saber como indicador de calidad. En una institución en la que la diversidad es un valor educativo esencial, se enfoca en las prácticas educativas de manera secundaria a los resultados en dichas pruebas, puesto que lo principal es la formación holística de los estudiantes. En tal caso, aspectos afectivos por ejemplo serán más importantes en el proceso de aprendizaje, que dichos resultados. Este es un riesgo que una evaluación estandarizada impone a este tipo de instituciones.

En la **Figura 9** sintetizamos las ideas que presentamos en teste apartado en el que mostramos las posibilidades y tensiones para desarrollar la **Crítica** a la exclusión a la que se somete a quienes no acceden al conocimiento matemático, que se basa en presupuestos acerca de capacidades cognitivas para aprender matemáticas. Los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes expresaron reflexiones y acciones en las que identificamos que contrarrestan la homogenización del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Cada estudiante es único en su proceso de aprendizaje, no solo a causa de la capacidad cognitiva, sino por condiciones sociales, culturales y afectivas.

En el Colegio Alcaravanes profesores que enseñan matemáticas presentan miradas alternativas frente al conocimiento matemático, puesto que si centraran su enseñanza solo en aspectos formales de las matemáticas muchos de los estudiantes quedarían al margen en el proceso de aprendizaje. También, en la intención de apoyar la formación holística de los estudiantes reconocen a la diferencia como esencia del ser humano. En la **Figura 9** sintetizamos los aspectos que presentamos en este sub apartado como posibilidades y tensiones, que emergieron de las reflexiones y acciones de los profesores como alternativa para una **Crítica** a la exclusión en ambientes de aprendizaje matemático.



**Figura 9.** Crítica a la exclusión a partir de la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático

Fuente: Diseño de los autores de esta investigación

Hasta este punto enfocamos los objetos de la **Crítica** en los profesores de matemáticas a partir de las reflexiones y acciones que emergieron en los diálogos que desarrollamos en los espacios de encuentro. Sin embargo, la **Crítica** es un proceso que involucra la subjetividad de los profesores. En el apartado siguiente profundizaremos en esta idea.

### **Dimensión subjetiva de la crítica de profesores que enseñan matemáticas**

Con respecto a la dimensión subjetiva la comprendemos como conjugación de los *antecedentes* y *porvenir* de los sujetos, como disposiciones de las que podría emerger su

intención para reflexionar y actuar ante las crisis de la sociedad. Los *antecedentes* consisten en las interpretaciones que el sujeto adjudica a sus vivencias pasadas mientras que el *porvenir* se constituye de las interpretaciones que desarrolla acerca de las posibilidades contextuales de realización de sus expectativas, proyectos o sueños. Ambas interpretaciones las vinculamos a los aspectos socioculturales e históricos de los contextos en que deviene la existencia del sujeto (Alrø et al., 2008; Skovsmose, 1999, 2012b). A continuación, mostramos algunos aspectos que identificamos en fragmentos de diálogo que podrían vincularse a las disposiciones de los profesores para desarrollar un proceso de la **Crítica** ante objetos como las miradas frente al conocimiento matemático en la escuela y la atención a la diversidad en los ambientes de aprendizaje matemático.

#### ***Antecedentes de los profesores en el proceso de la Crítica.***

Los *antecedentes* corresponden a las interpretaciones que los sujetos realizan de su historia de vida enmarcada en un contexto sociocultural específico (Alrø et al., 2008; Skovsmose, 1999). En nuestra investigación destacamos *antecedentes* respecto a la formación del profesor, las condiciones institucionales y los retos en la enseñanza de las matemáticas. Relacionamos estos *antecedentes* con posibles disposiciones de las que podría emerger la intención para un proceso de la Crítica. A continuación, mostramos algunos fragmentos de diálogo en los que sustentamos esta relación.

### ***Formación del profesor que enseña matemáticas***

En los diálogos que sostuvimos en los espacios de encuentro emergieron reflexiones en algunas expresiones de los profesores en las que identificamos que un antecedente en su proceso de la ***Crítica*** se relacionó con sus propias experiencias de formación, tanto con respecto al conocimiento matemático como a su proceso educativo general. Con relación a la formación de los profesores se reconocieron aspectos que demarcaron un rumbo a sus prácticas de enseñanza, pero también se identificó que se requiere y es posible romper con dichos *antecedentes*. Estos aspectos se toman como *incompletitud conceptual, afectividad con respecto al conocimiento matemático y ejemplaridad en la enseñanza*. Mostramos a partir de fragmentos de diálogo como los tres elementos mencionados podría jalonar un proceso de ***Crítica*** frente a las miradas acerca del conocimiento matemático y la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático.

En primer lugar, la *incompletitud conceptual* alude a aspectos relacionados con el conocimiento matemático que los profesores plantean que requieren fortalecer. En especial, en el nivel de Educación Primaria las profesoras tienen una formación inicial a nivel profesional con un énfasis en otras áreas, en las que el conocimiento matemático y su enseñanza se estudian de manera tangencial. Por tanto, la búsqueda siempre inacabada por completar su formación con respecto a la enseñanza de las matemáticas puede generar la necesidad y posibilidad del proceso de la ***Crítica***.

En la **Tabla 17** presentamos la *situación actual*, número 1 de la dimensión subjetiva. Identificamos en la reflexión de la profesora Alexandra el reconocimiento de que una de las

necesidades de formación en las profesoras de Primaria que enseñan matemáticas se relaciona con los conocimientos matemáticos. En su formación universitaria considera la profesora de matemáticas que se le presentaron elementos conceptuales incoherentes con los que encontró en el Espacio de Formación. Pero este reconocimiento conlleva al compromiso para generar reflexiones y acciones que propendan por fortalecer su propio aprendizaje de las matemáticas, en especial, por su responsabilidad ante la formación de sus estudiantes.

En la *situación actual* número 2 de la **Tabla 17**, la reflexión de la profesora Laura se orienta a identificar que su formación en educación infantil le brindó algunos elementos para la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, como su área específica no tuvo como énfasis a las matemáticas considera que su responsabilidad frente a la enseñanza la debe llevar a fortalecer su formación en esta área. Este reconocimiento podría impulsar un proceso de indagación que conlleve a otras miradas acerca del conocimiento matemático.

En la reflexión de la profesora Laura se identifica que el reconocimiento de la incompletitud en cuanto a los conocimientos matemáticos puede generar tensiones a la enseñanza de las matemáticas, pero implica una continua búsqueda en la reflexión y acción. Por esto la **Crítica** se requiere de manera permanente.

**Tabla 17.** Incompletitud conceptual como antecedente para la Crítica de los profesores que enseñan matemáticas

Reflexión	Situación	#
<b>Alexandra:</b> Y en este poco tiempo que llevamos en este acompañamiento, uno reflexiona y se da cuenta que uno le enseña muchos errores a los niños y que uno finalmente no es culpable, porque a uno también se los enseñaron, pero entonces uno se cuestiona, ¡hay que romper con eso!, porque la excusa no puede ser, que es que a mí no me lo enseñaron, ¿cierto?, entonces yo quiero que me lo enseñen para que esa no sea mi excusa.	Actual (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	1
<b>Laura:</b> Entonces siempre he querido pues indagar y buscar la manera de cómo entonces resolver mis lagunas que se tienen y de fortalecer de pronto los saberes que tengo porque en la licenciatura ¿que vi?, si vi el pensamiento numérico, pero hay muchos pensamientos que no he visto. Pero me toca por mi cuenta empezar a mirar, y otra cosa pues como enlazarlo entonces con lo comunicativo, porque las matemáticas transversalizan todo.	Actual (Encuentro de Espacio de Formación de profesoras de primaria, 23 de mayo de 2016)	2

En segundo lugar, *la afectividad de los profesores que enseñan matemáticas se toma como antecedente al reconocer que con respecto a las matemáticas el proceso de formación ha dejado huellas afectivas que los profesores quieren evitar en sus estudiantes. En particular, en las reflexiones las profesoras juzgaron que el proceso de formación con respecto al conocimiento matemático, en todos los niveles educativos (primaria, secundaria y la universidad), generó huellas en la afectividad que se traducen en sentimientos de rechazo, temor, incapacidad, angustia, desvalorización propia a nivel intelectual y baja autoestima. Estos sentimientos movilizan, en especial, a las profesoras de primaria, para posicionarse de manera permanente en un proceso de la **Crítica** frente a sus prácticas de enseñanza de las matemáticas, para no generarlos a sus estudiantes. Es a partir de esa **Crítica** que emergen algunas posibilidades de reflexionar y actuar ante las*

miradas acerca del conocimiento matemático en la escuela y la atención a la diversidad en ambiente de aprendizaje matemático.

En la **Tabla 18** presentamos la *situación actual* número 3. La profesora Yaceli valora en su reflexión que es posible el acceso al conocimiento matemático que desdibuje la concepción que lo toma como conocimiento difícil. Para ello considera que sus prácticas de enseñanza y los procesos de formación de profesores se deben enmarcar en lo que denomina cambios de esquemas, es decir, de la mirada frente a este conocimiento matemático. Este cambio se concreta en un proceso (**ruta**) de confrontación entre lo que se comprende por matemáticas y lo que debe ser, para que sus estudiantes no perciban este conocimiento bajo la misma mirada que ellas están procurando transformar. Aunque reconoce la dificultad en esta transformación menciona que están en ese camino, lo cual podría reflejar la esperanza de la profesora como parte de un proceso de la **Crítica**, que no solo espera al reflexionar el cambio, sino que da pasos para lograrlo.

En la *situación actual* número 4 de la **Tabla 18**, la profesora Laura reconoce en su reflexión el distanciamiento, que se expresa como miedo, de las profesoras de primaria con respecto al conocimiento matemático. La preocupación por evitar que sus estudiantes experimenten este sentimiento, podría intencionar una **Crítica** a las concepciones acerca del conocimiento matemático como alejado de las personas y susceptible de generar temor. En este sentido la **Crítica** es concreta al especificarse en las vivencias de los profesores, más que aparecer como una palabra que se presenta en la fundamentación pedagógica de su institución.

En la **Tabla 18** presentamos la *situación actual* número 5. Las profesoras reflexionan acerca del distanciamiento con el conocimiento matemático al verlo como algo alejado de la vida. El uso que se promueve en la escuela de dicho conocimiento es artificial a partir de proponerles ejercicios o problemas sin conexión efectiva con la cotidianidad de los estudiantes. Consideran que en su proceso formativo se fomentó miradas frente al conocimiento matemático como plano, estático, intangible, insensible, sin vida. Estas miradas surgen a partir de prácticas de enseñanza que las presentan de manera abstracta, aunque reconocen que a diario las personas interactúan a partir de símbolos matemáticos. Esta contradicción reconocida por las profesoras les generó sentimientos no solo de rechazo por el conocimiento matemático sino también de temor, desmotivación e incapacidad.

En específico las profesoras reconocen que no acceder dentro de los parámetros esperados en la escuela al aprendizaje de las matemáticas les generó sentimientos de angustia y baja autoestima. También reconocieron la exclusión que se relaciona con la capacidad intelectual para aprender matemáticas que descalifica a quienes no encuadran en presupuestos cognitivos como persona 'no inteligente'. Este antecedente podría impulsar un proceso de la **Crítica** a dichos procesos de exclusión al plantear la necesidad y la posibilidad de transformar las miradas ante el conocimiento matemático y que estas miradas se reflejen en los esfuerzos para que en los ambientes de aprendizaje se incluya a todos los sujetos en procesos de formación holística. Esta podría ser una **Crítica** parcial a dichos procesos de exclusión cuando los profesores que enseñan matemáticas se empeñan

en que sus estudiantes no repitan la historia de generación de rechazo y sentimientos negativos con respecto al conocimiento matemático.

**Tabla 18.** Afectividad con respecto a las matemáticas que se involucra en la *Crítica* de profesores que enseñan matemáticas

Reflexión	Situación	#
<b>Yaceli:</b> Porque es correr esquemas, es quitar esquemas que nosotras ya como adultas traíamos y que obviamente no ha sido fácil, ¿cierto?, porque uno de otra forma se ve enfrentado a eso, que supuestamente sabe con lo que hay que ofrecer, ¿sí?, mirarlo de otra manera no es tan fácil, pero estamos en esa ruta de fortalecer, de mejorar, de quitar esos esquemas para poderle brindar a los niños realmente un mundo sencillo, que es matemática.	Actual (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	3
<b>Laura:</b> Entonces, yo porqué digo que es preocupante: ya llega la preocupación de matemáticas, porque se da cuenta uno que las matemáticas no son muy queridas por las personas, igual las profes de matemáticas nos enfrentamos también a nuestros demonios, pues porque normalmente en el bachillerato no fue lo que nos gustó más, porque entonces le tuvimos miedo a las matemáticas. Entonces ¿Cómo hacer para uno enmendar eso y entonces traer algo que no ponga pues a los niños en lo mismo que uno vivió? Entonces ese es el miedo y la preocupación y más que todo en las docentes de primaria porque en todos los niveles [conceptuales] es igual.	Actual (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 27 de noviembre de 2016)	4
<b>Laura:</b> Lo que pasa es que el uso de las matemáticas en, por ejemplo, cotidianamente, como uno lo tenía en primaria y en bachillerato, era algo solamente artificial, que no tenía una relación con la vida. Uno normalmente lo que veía, era que lo veía plano en el cuaderno, estático, sin tener vida, porque uno no lograba establecer una relación de la escuela a la casa, y hay muchas cosas que en el niño tienen relación, desde los mismos juegos que hace, desde lo mismo que tiene que tener conciencia para empezar hacer en su vida cotidiana. Diciendo pues por ejemplo de direcciones, de teléfonos, porque siempre los símbolos numéricos están en el niño, pero cuando estábamos, por ejemplo. Cuando yo estaba en el colegio, yo lo veía como algo que no tenía relación ¿por qué? Porque en ciencias naturales tú trabajabas, pero trabajabas con acercamiento a la vida, uno veía el entorno natural y todo eso, pero en las matemáticas por ser algo tan abstracto, no era algo que pudieras palpar, tocar, sentir y eso parte de las edades iniciales. <b>Investigadora:</b> Pero si tuvieras, o sea ahí estás hablando como si tu fueras un observador de esa situación, si tuvieras que interiorizarte cierto, y hacer esa introspección ¿qué sentías tú, qué sentimientos?, hablémoslo entonces desde el sentir, ¿qué sentimientos?, ¿cómo interactuabas con ese conocimiento? <b>Laura:</b> Con desmotivación, mucho miedo de no saber resolver una operación ,de no saber realizar algo, porque todo el tiempo que estuve en primaria y en bachillerato, era la sensación sobre todo en bachillerato, era como de comprender esos algoritmos y aprendérmelos y no sé qué, pero no de poderlos poner de una manera tranquila, porque la que era buena en matemáticas era buena, pero la que no sabía matemáticas, mejor dicho estaba desconociendo una cantidad de cosas , y por así decirlo , no era una persona inteligente (...)	Actual (Encuentro e Espacio de Formación de profesoras de primaria, 16 de agosto de 2017)	5

---

**Alexandra:** A mí por ejemplo en primaria me fue fácil, bachillerato fue muy difícil y me angustiaba mucho; me daba miedo y era, no le encontraba sentido, por ejemplo, casos de factorización.

**Investigadora:** El álgebra.

**Alexandra:** Yo no entendía eso, para que me servía a mí a los doce, trece, catorce años y nunca entendí para que me enseñaron eso. Entonces muy relacionado con lo que decía Laura, el maestro, o sea, era un miedo al maestro de matemáticas, era, parecía que hablara en chino, no se le entendía nada y él no se preocupaba por saber si uno entendía o no, entendía él solo, iba, decía y evaluaba, evaluaba, perdía. Entonces se sumaba la angustia, se sumaba el miedo y la autoevaluación que uno se hace es mala, yo soy muy mala para matemáticas, yo soy muy mala (...) me traslado a mi época de estudiante y yo quisiera o trato de que los niños no le tengan el miedo a la matemática o el sin sentido a la matemática, eso es.

---

En tercer lugar, se presenta la asunción acerca de la incidencia de las prácticas de enseñanza de sus profesores en sus propias prácticas de enseñanza. Las profesoras reconocen que reproducen algunas prácticas de enseñanza para enfrentar los retos de enseñar matemáticas. Este antecedente lo denominamos como *ejemplaridad* y consideramos que puede desencadenar un proceso de la **Crítica** como reconocimiento y compromiso de la necesidad y posibilidad de ruptura con dichas prácticas. Al aceptar los profesores que enseñan como a ellos mismos les enseñaron, su historia personal se convierte en un reto para que sus propios estudiantes no la repitan. En la **Tabla 19** presentamos dos situaciones actuales (número 6 y 7) que nos permiten sustentar estas ideas.

En la reflexión de las profesoras Yaceli y Laura se reconoce la necesidad y posibilidad de transformar las prácticas de enseñanza ligadas a su propia formación con respecto al conocimiento matemático. Las profesoras expresan que enseñan como a ellas les enseñaron las matemáticas en algunos momentos. El actualizar estas prácticas de enseñanza con las que se les presentó el conocimiento matemático podría llevar a excluir a

sus estudiantes por sus condiciones particulares, que probablemente no se tienen en cuenta en lo que ellas denominan paradigmas de enseñanza.

**Tabla 19.** Ejemplaridad en la enseñanza de las matemáticas como antecedente de la *Crítica*

Reflexión	Situación	#
<b>Laura:</b> Listo, el primer punto era cómo, si mi área específica no es el área de matemáticas, cómo empezar a trabajar la asignatura de matemáticas sin que yo trajera esa historia que tengo. Porque normalmente se empieza con toda esa práctica de la enseñanza y del aprendizaje, desde como uno vio que se enseñó matemáticas. Entonces cómo no volverlo histórico, como romper con esos paradigmas y esos métodos de enseñanza que permitan una mayor indagación, que permita que uno se acerque a nuevas alternativas y a lo que realmente deben de ser los aprendizajes de los niños en matemáticas.	Actual (Entrevista, 26 de octubre de 2016)	6
<b>Yaceli:</b> Bueno, de pronto yo lo digo, no lo veo tanto como una dificultad, sino que, o sea es quitar esos esquemas que tenemos, porque si nosotras hablamos de los niños de ayer, de los niños que fuimos, fue muy rígido, fue muy estricto en la forma de darnos las temáticas, de mostrarnos, de enseñarnos a sumar, a multiplicar, a restar; es realmente, es complejo llevarlo ahora en este momento al aula, cuando en mi aula tengo chicos con algunas necesidades educativas (...) Brindar a los niños esta experiencia, pienso que se hace mucho más fácil que de la forma como a nosotros nos enseñaban, cuando lo que nos tocó a nosotros era los números, el cuaderno, era esa parte, hacer ejercicios, tras ejercicios y obviamente eso a veces se vuelve aburrido, monótono. Al niño de hoy, le gusta es la parte activa, estar en constante movimiento: correr, saltar y que rico poder aprovechar esa dinámica de ellos, para poderla, para poder potenciar las matemáticas desde ahí.	Actual (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	7

### ***Condiciones institucionales.***

Las posibilidades del proceso de la *Crítica* en los profesores se relacionan con sus vivencias cuando interactúan como integrantes del Colegio Alcaravanes. El contexto educativo demarca condiciones que pueden orientar la *Crítica* de los profesores que enseñan matemáticas. Esas condiciones brindan posibilidades, pero también tensiones para que los profesores manifiesten un *Sentido Educativo de la Crítica*. Estas condiciones las identificamos como *coherencia con la filosofía institucional, apoyo institucional y retos*

*institucionales*. A continuación describimos en que consisten estas condiciones y apoyamos las ideas en fragmentos de diálogos que tuvimos con los profesores en las dos instancias.

Una primera condición de *coherencia con la filosofía institucional* que identificamos se relaciona con la orientación de materializar en prácticas educativas aspectos filosóficos de la propuesta educativa del Colegio Alcaravanes. A nivel institucional los profesores encuentran un enfoque filosófico que se les propone permee sus prácticas de enseñanza. De esta manera se busca que trascienda planteamientos consignados en documentos de orientación pedagógica del colegio hacia su materialización en prácticas educativas. Esta materialización se busca a partir de tener apertura a prácticas de enseñanza y organización escolar alternativas, como las actividades experimentales del profesor Julio, la metodología de aula taller del profesor Juan y los Niveles Conceptuales en la primaria, que buscan estar acordes con los desafíos de la atención a la diversidad y la consideración de las particularidades de los estudiantes. En la institución se busca que los principios que conforman su filosofía (autonomía, respeto por las diferencias y participación democrática), orienten de manera efectiva las prácticas educativas.

En la **Tabla 20** presentamos la *situación actual* número 8. En la reflexión de la profesora Yaceli identifica la apertura institucional para permitir el desarrollo de la propuesta de Niveles Conceptuales. Esta apertura se fundamenta en la filosofía institucional, que más allá de quedarse escrita en el papel, se propende por concretarla en las prácticas educativas. En esta propuesta la inclusión implica una manera de ser de la institución, a partir de la cual se propicia la participación de todos los miembros de la

comunidad educativa desde sus particularidades. En este sentido la **Crítica** tiene posibilidades de ser concreta al trascender el lugar de presupuesto filosófico.

En la **Tabla 20** mostramos la reflexión de la profesora Alexandra en la *situación actual* número 9. La profesora valora la apertura que encontró en el Colegio Alcaravanes a la búsqueda de caminos alternativos en las prácticas educativas. Esta apertura se relaciona con el énfasis institucional de lo que se denomina '**la formación del Ser**', que en nuestra investigación identificamos con la formación holística de los estudiantes al tomar en cuenta no solo aspectos intelectuales, sino sociales, culturales, políticos, afectivos, entre otros. La manera particular como la institución propende por esta formación a partir de la participación democrática, conlleva a la posibilidad de la **Crítica** a partir de la disposición del profesor para la reflexión y el aprendizaje continuo. La propuesta de Alcaravanes implica para los profesores la posibilidad de formarse por medio de la práctica. Esta formación incide tanto en aspectos profesionales como personales. Las expectativas de la institución frente a una educación diferente que sea incluyente en el respeto por la diferencia, les plantea desafíos a los profesores que pueden propiciar el proceso de la **Crítica**.

En la **Tabla 20** también presentamos la situación actual 10. En la reflexión del profesor Julio se identifica una búsqueda para que los principios institucionales como la formación de sujetos autónomos, orienten las prácticas de enseñanza. Esta búsqueda puede constituirse en oportunidad para el proceso de la **Crítica**, en relación con el principio de autonomía.

**Tabla 20.** Coherencia con la filosofía institucional

Reflexión	Situación	#
<p><b>Yaceli:</b> (...) Pero con la estrategia que hemos venido y que se implementó pues en la institución desde el año pasado, que es trabajar con niveles conceptuales, he venido acompañando el nivel D, y este año el nivel C. (...) de verdad la experiencia ha sido muy bonita, porque el colegio tiene una propuesta muy significativa, muy buena esa parte de que todos hacen parte de un grupo, todos tienen que dar, todos pueden participar desde sus posibilidades, es una experiencia muy buena.</p>	<p>Actual  (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)</p>	8
<p><b>Alexandra:</b> Bueno, mi experiencia en Alcaravanes ha sido muy grata, por todo lo que permite pues estar acá como docente, como persona. Mis experiencias pasadas, yo soy graduada de maestra licenciada en Educación Especial hace dos años y mis experiencias no han sido como maestra, pues directora de grupo; yo estoy siendo maestra este año, aprendiendo un montón de cosas, desaprendiendo más. Y cuando empecé a dar matemáticas, eso empezó a ser una frustración impresionante, porque lo que busca Alcaravanes y en su metodología, en su filosofía era para hacer otras cosas; no era llegar, saqué una copia de una ficha y póngalos a colorear un triángulo, o encierre en un circulito el número dos, o dibuje la cantidad de, no, no es eso. Y a mí me cuestionaba mucho, entonces cómo voy a enseñarle yo las matemáticas a los niños, si no es con una ficha donde esté el dos, donde esté el cuatro y eso me estresaba muchísimo (...)</p> <p>Investigadora: ¿Qué otras cosas pudieron ayudar para fortalecer o para cambiar la forma como asumes la enseñanza de las matemáticas?</p> <p>Alexandra: bueno yo creo que también es como lo abierto que es el colegio, para recibir otras propuestas, y como la intención y el sentir que tiene del formar en el ser, porque para Alcaravanes eso es muy importante y entonces estamos abiertos como a la reflexión, como al aprendizaje como mirar otras formas, que bueno, que den otros resultados.</p>	<p>Actual  (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)</p>	9
<p><b>Julio:</b> (...) la idea es que sean más analíticos como la filosofía de Alcaravanes, ser autónomos que ellos mismos creen esa crítica y eso parte para mi desde mi modo de ver las cosas desde el pensamiento, no importa donde vos estés, si vos razones y creas tu propia forma de razonar algo, vas encontrar la solución a los problemas.</p>	<p>Actual  (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 16 de abril de 2016)</p>	10

Una segunda condición institucional es el *apoyo institucional* que se brinda a los profesores para que desarrollen un **Sentido Educativo de la Crítica**. Los desafíos de la atención a la diversidad implican que los profesores se involucren en el trabajo colaborativo, puesto que trabajar como islas les dificultaría el alcance de los propósitos institucionales. Ante eso cuentan con apoyo institucional al propiciar espacios de

encuentro para los profesores en los cuáles se busca coordinar esfuerzos y unificar estrategias. Pero también se genera un ambiente laboral en el que los profesores pueden plantear de manera abierta sus puntos de vista, dudas y necesidades en relación a sus vivencias como parte de la propuesta del Colegio Alcaravanes. Además, estos espacios de encuentro y esta apertura a la libre expresión de los profesores permiten canalizar y descargar los sentimientos y emociones que los retos del día a día les generan a los profesores que enseñan matemáticas.

En la **Tabla 21** presentamos la *situación actual* número 11. La profesora Alexandra plantea una reflexión frente a como la apertura institucional permite que el profesor exprese con libertad sus dudas, incertidumbres y temores frente a los retos que enfrenta en la cotidianidad escolar. Además, se realizan esfuerzos para que el profesor no se aíse o se sienta solo al enfrentar dichos retos, a partir de apoyo con otros profesionales como en el caso del acompañamiento en el Espacio de Formación de las profesoras de primaria para fortalecer el área de matemáticas. Los espacios de encuentro, el ambiente colaborativo, de libre expresión y la disposición para apoyar al profesor que enseña matemáticas podría conllevar a desencadenar el proceso de la **Crítica**.

También presentamos la *situación actual* número 12 en la **Tabla 21**. En la reflexión del profesor Julio emerge el ambiente colaborativo de su institución, que demarca la posibilidad de plantear alternativas conjuntas para la enseñanza de las matemáticas. El profesor identifica este aspecto como rasgo peculiar de la institución con respecto a su experiencia en otros contextos. Reconoce que la materialización de la propuesta del Colegio

Alcaravanes implica retos en sus dinámicas, pero brinda oportunidades a las prácticas educativas alternativas.

**Tabla 21.** Apoyo institucional para la *Crítica* de los profesores que enseñan matemáticas

Reflexión	Situación	#
<p><b>Alexandra:</b> (...) tenemos que hacer cosas diferentes y bueno, Alcaravanes es un espacio que nos permite encontrarnos, discutir, hacer catarsis, que no nos dé miedo decir que no somos capaz, no nos da miedo decir que no sé y tenemos donde buscar ayuda, donde buscar apoyo, donde orientarnos. Los profes son muy dispuestos como para hacer ese acompañamiento, los profes de matemáticas y desde las directivas hay apertura para esos otros proyectos como el tuyo [se refiere a Sugey] que llegan aquí a fortalecer los procesos especialmente, pues de para los estudiantes y con los docentes.</p>	<p>Actual  (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)</p>	11
<p><b>Julio:</b> Ese cambio por ejemplo yo diría ese cambio que tuve como cuando yo llego al colegio. Encuentro eso allá [en otra institución], ¡qué pereza! y yo decía voy a resultar haciendo lo mismo que otros con el cuadernito y transcribiendo al tablero. Llego Alcaravanes y me encuentro otra situación. <b>Investigadora:</b> otro reto. <b>Julio:</b> pero al menos uno ya nota que todos van jalando al mismo lado, de que no todos, entonces los de primaria aquí, los de bachillerato allá, no. Los de primaria llegan y le dicen a uno venga hay que hacer esto, ¿cómo lo hacemos? todos van como en el mismo sentido. <b>Investigadora:</b> enfocados hacia lo mismo. <b>Julio:</b> claro, ahí si se presenta, (pausa). <b>Investigadora:</b> la colaboración. <b>Julio:</b> a pesar de las dinámicas, allá surgen cosas muy buenas.</p>	<p>Actual  (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 9 de abril de 2016)</p>	12

Una tercera condición institucional que podría impulsar que los profesores manifiesten un *Sentido Educativo de la Crítica* son los *retos* que surgen a partir de las dinámicas institucionales. Los profesores reconocen que junto a la apertura de la institución a la búsqueda constante de reflexionar y actuar con respecto a la transformación de las prácticas educativas acorde a su propuesta filosófica, también se encuentran limitantes en cuanto al tiempo que pueden dedicar al estudio y en cuanto a la multiplicidad de dinámicas que deben atender relacionadas con los estudiantes, con las familias, con aspectos académicos, con políticas educativas, entre otros, que generan

interrupciones en los espacios de encuentro. Ante estas dinámicas resaltamos el esfuerzo de los profesores por contribuir a la propuesta pedagógica del Colegio Alcaravanes y su disponibilidad continua al proceso de la **Crítica** y apertura al cambio.

En la **Tabla 22** presentamos la *situación actual* número 13. En la reflexión de la profesora Alexandra expresa que las dinámicas institucionales en algunos momentos interrumpen los procesos del Espacio de Formación. Sin embargo, muestra cómo enfrentar estas tensiones puede jalonar un proceso de la **Crítica**, para que las dificultades, falencias y vacíos dejen de ser un histórico en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Pero dicha **Crítica** es un proceso lento, por tanto, debe ser permanente para lograr poco a poco los posibles cambios.

También presentamos la *situación actual* número 14 en la **Tabla 22**. En las reflexiones de los profesores Juan y Julio se identifica que en el aporte que realizan desde su desempeño profesional a la institución, un límite puede ser el tiempo. La propuesta de inclusión y atención a la diversidad, a partir de los proyectos de aula y la búsqueda de cambios en algunas maneras tradicionales de enseñar las matemáticas requiere esfuerzos que en algunas ocasiones sobrepasan las posibilidades efectivas de los profesores de participar, por ejemplo, en los encuentros de las comisiones. Las tensiones entre las dinámicas institucionales y la materialización de la propuesta del Colegio Alcaravanes, se visibiliza en los límites en el tiempo a pesar de la asunción de responsabilidad y compromiso por parte de los profesores. Esto podría ser un antecedente para que los

profesores requieran desarrollar un proceso de la **Crítica**, para enfrentar los retos de la cotidianidad.

En la **Tabla 22** presentamos la situación número 15 que involucra al profesor Juan. Plantear alternativas y llevarlas a la práctica exige de los profesores que enseñan matemáticas reflexión continua acerca de sus prácticas de enseñanza. Desarrollar ambientes de aprendizaje (como la propuesta del profesor Juan de Aula Taller o de los Niveles Conceptuales) que presenten miradas no absolutistas acerca del conocimiento matemático en la escuela y que incluyan a todos los estudiantes implica retos que a veces desbordan la afectividad de los profesores al plantearles preocupaciones por su quehacer con los estudiantes. Esto conduce a plantear que el proceso de la **Crítica** es complejo, porque involucra no solo las motivaciones del profesor sino de la comunidad educativa en general, por ejemplo, de los estudiantes y sus familias. Por ello la **Crítica** es parcial, siempre en proceso de renovación.

También en la **Tabla 22** mostramos a partir de la *situación actual* número 16 las reflexiones de la profesora Alexandra, en la que reconoce que la propuesta de atención a la diversidad que se concreta en la enseñanza de las matemáticas a partir de los Niveles Conceptuales exige compromiso, por las expectativas de toda la comunidad educativa. Además, en la *situación actual* número 17, en la reflexión de la profesora Laura se encuentra la necesidad que el proceso de la **Crítica** sea un proceso cotidiano. Es a partir de las necesidades que surgen en el día a día que se propician las reflexiones y acciones de los

profesores que propendan por los cambios que esperan en sus prácticas de enseñanza y en su compartir con los estudiantes.

**Tabla 22.** Retos de las dinámicas institucionales que propicia la *crítica* de los profesores que enseñan matemáticas

Reflexión	Situación	#
<p><b>Alexandra:</b> (...) Entonces cuando tu Sugrey me das la orientación , me dices toda la historia de las matemáticas, porque sale, porque es importante y vienes y me la aterrizas y me ayudas aterrizarla, eh, cómo y porqué es importante hacerlo de otra manera con los muchachos y para que esas dificultades o falencias o vacíos, no se sigan trasladando de generación en generación me, bueno, eso me llena de mucha emoción y me llena de muchas ganas de seguir continuando con el proyecto, porque si bien las dinámicas del colegio muchas veces interrumpen y siempre van a estar, de a poquito , de a poquito, de a poquito vamos haciendo y vamos aprendiendo.</p>	Actual	13
<p><b>Juan:</b> en este momento Sugrey nosotros todavía no hemos tenido el tiempo de las comisiones, apenas se están organizando los formatos de los proyectos de aula, esas presentaciones pues. Julio ha estado con todo eso de los computadores, porque Julio arregló todo eso de los computadores, puso el internet abajo, está poniendo internet en todas partes, o sea son un poco de cosas que no nos ha dejado (pausa)</p> <p><b>Julio:</b> y eso que hemos organizado</p> <p><b>Juan:</b> sacar un poco de cosas que no hemos, por ejemplo, urgente las olimpiadas (pausa)</p> <p><b>Julio:</b> y el aula taller que yo pienso que ahí es donde yo pienso que (pausa)</p> <p><b>Juan:</b> si ahí es donde arranca todo</p> <p><b>Julio:</b> tenemos que mirar en que tiempo nos reunimos</p> <p><b>Investigadora:</b> yo me dispongo para ir al colegio lo que sea necesario, solo que ya tendríamos que mirar el asunto pues con las directivas, que tiempo les va a dar a ustedes</p> <p><b>Juan:</b> pero mira Sugrey yo incluso en estos días, me encontré con la rectora en la entrada de la oficina (...), o sea que ella está al tanto de la situación, o sea que es bueno aprovechar que estamos a principio de año y que las dinámicas están arrancando y no esperar a que se (pausa)</p> <p><b>Julio:</b> a mí me parece que es mejor iniciar esto [la investigación de la comisión] antes que se enrede esto después, es mejor aprovechar el tiempo ahora.</p>	Actual	14
<p><b>Juan:</b> Porque yo a veces pienso, ¿será que lo estoy haciendo mal? O qué.</p> <p><b>Investigadora:</b> Pero no caer (pausa) lo que yo me pregunto, porqué caemos en ese sentimiento de culpa Juan, si son las condiciones del Colegio, por eso es importante que el trabajo se le dé a conocer también a los padres.</p> <p><b>Juan:</b> Y yo soy como con ese anhelo de que ellos (sus estudiantes) le den un sentido, que sean motivados por la clase, y le cojan el amor como al espacio.</p> <p><b>Investigadora:</b> Claro.</p> <p><b>Juan:</b> Hay estudiantes que sí son motivados, pero no son todos, entonces también la pienso, la pienso porque mi idea va más allá a que sea una clase de matemáticas, sino que haya una motivación, que a los estudiantes les sirva para las otras también.</p>	Actual	15
<p><b>Alexandra:</b> Yo tengo el nivel E, que corresponde como un grado primero y es donde básicamente están todos los niños que tienen alguna discapacidad o por sus procesos,</p>	Actual	16

pues están, son un poco más lentos, entonces corresponde como a ese nivel de primero. Entonces cuando yo empiezo a dar matemáticas, eso fue una cosa muy dura porque: los papás esperan mucho, yo como maestra espero mucho, los niños quieren aprender mucho para pasar los niveles y para saber muchas cosas y yo no sabía cómo enseñar y todavía aun no sé cómo enseñar muchas cosas.	(Entrevista, 2 de noviembre de 2016)
<b>Laura:</b> La intervención día a día con los estudiantes, hace que empecemos a cambiar, que empecemos a preguntarnos. Porque inclusive, si no se diera desde ese espacio <sup>21</sup> , el proceso de formación no tendría un hilo ahí conductor; porque si empezamos y se abrió pues el espacio, pienso que también se generó desde las necesidades que se hacen de la intervención con los niños y las niñas a diario.	Actual 17 (Entrevista, 26 de octubre de 2016)

Skovsmose (1999) considera que un aspecto importante para comprender las intenciones de una persona para actuar son los *antecedentes* que lo ubican como sujeto histórico, social y cultural. En nuestra investigación los *antecedentes* permitieron identificar aspectos de la subjetividad de los profesores que podrían orientar sus manifestaciones de un ***Sentido Educativo de la Crítica***.

En correspondencia con lo que plantea Skovsmose (1999, 2012b) asumimos que para comprender las intenciones de los profesores que impulsen u orienten un proceso de la ***Crítica*** un elemento importante también son sus interpretaciones de *Porvenir*. Compartimos con Freire (2005) que los aspectos contextuales que enmarcan los modos concretos de existencia del sujeto, sus vivencias, lo condicionan pero no lo determinan de manera irrevocable. En este sentido en nuestra investigación también fue importante reconocer las interpretaciones del *porvenir* de los profesores que podrían constituirse en intenciones para manifestar un ***Sentido Educativo de la Crítica***. En el siguiente apartado presentamos aspectos que conforman la dimensión subjetiva de la crítica de los profesores que enseñan matemáticas en relación con su *porvenir*.

<sup>21</sup> Se refiere al Espacio de Formación con de profesoras de primaria que enseñan matemáticas.

### ***Porvenir de los profesores en el proceso de la Crítica.***

El *porvenir* en nuestra investigación corresponde a una disposición subjetiva para intencionar o motivar el desarrollo del proceso de la **Crítica**. Corresponde a las interpretaciones que realizan los profesores acerca de las posibilidades de realizar sus sueños, sus expectativas y esperanzas en su contexto sociocultural. En las expresiones de los profesores, que se produjeron en los diálogos de los espacios de encuentro, emergen algunas reflexiones que relacionamos con su *porvenir* con respecto a tres elementos: *incidencia de su enseñanza en el porvenir de sus estudiantes, iniciativas para ser ‘mejores’ profesores y la proyección social del porvenir de los profesores*. En estas reflexiones se encuentran convergencias en los puntos de vista de los profesores que podrían relacionarse con su participación en su contexto educativo específico. Por esto presentamos fragmentos de diálogos de diferentes momentos del proceso de investigación, pero de manera principal, se presentan fragmentos del encuentro en el que realizamos el grupo focal que orientamos a partir de la pregunta: ¿Cuáles son tus expectativas, ideales, sueños o esperanzas como profesor de matemáticas?

### ***Incidencia de la enseñanza en el porvenir de sus estudiantes.***

Los profesores en sus interpretaciones del futuro se preocupan por la manera cómo sus prácticas de enseñanza influirán en la vida de los estudiantes. Esta preocupación podría posibilitar que presenten miradas alternativas a concepciones absolutistas frente a las matemáticas, al tomar el conocimiento matemático como instrumento para una formación holística a partir de sus prácticas de enseñanza. Además, muestran la necesidad y el

requerimiento de reflexionar y actuar en pro de no excluir a los estudiantes del acceso al conocimiento matemático.

En cuanto a su *porvenir* como profesores de matemáticas esperan que, con respecto a sus *antecedentes* de aprendizaje matemático, en especial en las profesoras de primaria, se genere una ruptura con la propia historia que se refleje en sus estudiantes. Las profesoras reconocieron en ellas mismas una afectividad conflictiva con respecto al conocimiento matemático que involucra temor, inseguridad frente a las propias capacidades para aprenderlo y enseñarlo, rechazo por las matemáticas, angustia, entre otras. Entonces esta interpretación del *porvenir* resalta la necesidad de superar la propia historia en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes.

En la **Tabla 23** presentamos las reflexiones del profesor Julio en la situación número 18. En la reflexión del profesor julio se ejemplifica una preocupación común a los profesores del Colegio Alcaravanes relacionada con la incidencia en la vida de sus estudiantes de sus prácticas de enseñanza. Estas prácticas se enfocan en la formación holística que les permita a los estudiantes valorar el desarrollo de relaciones sociales que se basen en el respeto por la diferencia. Como realizar esta formación a partir de las matemáticas es una cuestión que el profesor propone se enfoque en la Comisión de Matemáticas. Resalta como el espacio de encuentro posibilita articular el trabajo de los profesores de la Comisión para responder a dicha cuestión, a partir de sus prácticas de enseñanza.

También en la **Tabla 23** mostramos la situación actual número 19. En su reflexión acerca de su *porvenir* como profesora que enseña matemáticas la profesora Yaceli enfocó su subjetividad plena, todo su ser. Por qué el profesor no se fragmenta en su rol de enseñar matemáticas. En un futuro cercano la profesora interpreta su *porvenir* a partir de la incidencia en la vida de sus estudiantes. Por esto considera importante propiciar experiencias de aprendizaje en la que sus estudiantes relacionen el conocimiento matemático con su contexto. Por esto para la profesora enseñar es propiciar experiencias de vida.

La profesora Yaceli especifica que una enseñanza como experiencia de vida busca que en la memoria de los estudiantes queden huellas agradables con respecto a las matemáticas. De alguna manera se reitera la necesidad de no repetir su propia historia para el aprendizaje de las matemáticas, que en ella misma dejaron recuerdos no gratos. Reafirma su deseo de continuar su trabajo en la infancia lo cual reafirma su compromiso para transformar la enseñanza de las matemáticas en pro de experiencias de vida significativas en el sentido que recordarlas reviva sentimientos positivos como la alegría.

**Tabla 23.** Incidencia de la enseñanza en el porvenir de los estudiantes

Reflexión	Situación	#
<p><b>Julio:</b> Sí, entonces por eso Juan habla así, claro, tenemos que empezar a generar en los que tenemos en octavo, tenemos que empezar a ver como desde ahí no lleguen a grados, a la media pues como tal, que tengan otro tipo de pensamiento y sean un poco más maduros, empezar desde ya, que es lo que estamos bregando a hacer allá, hacer ¿cierto?, tomando medidas para que podamos lograr eso y cómo nosotros a partir de lo que venimos preguntando, como a partir de las matemáticas hacemos eso.</p> <p><b>Investigadora:</b> Aportan a esa parte.</p> <p><b>Julio:</b> Juan lo está haciendo con sus guías, de ponerlos a pensar, imaginémonos la situación, lo está haciendo. Cuando me lleguen a mí, tengo que seguir con lo mismo</p>	<p>Imaginada</p> <p>(Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 16 de abril de 2016)</p>	18

que viene trabajando él, eso es lo bueno e interesante de estos espacios, espacios como tal de la comisión.

<p><b>Yaceli:</b> La pregunta es básicamente como me veo yo en mi <i>porvenir</i> como profe, como profe de matemáticas y que transversaliza todo mi ser. Bueno, yo siento que es una pregunta de sueños que uno tiene o ideales que uno tiene; porque el pensarse el qué voy a ser, es algo que a veces uno se queda en el sueño y a veces no materializa ese sueño. ¿Cómo me veo yo como profe y que voy a ser? Contando en el próximo año, me sigo viendo como una profe que sea capaz de leer el contexto de mis estudiantes, impactar su vida de una forma, no transmitiendo pues como ese conocimiento, ese mensaje; sino brindándole las herramientas materiales de experiencias de vida. Me veo como una profe que genere experiencias de vida y generar una experiencia de vida, ser impulsadora en generar experiencia, creo que es muy significativo, porque los niños recuerdan eso, recuerdan que cuando yo estaba en tal año, tenía una profesora que nos llevaba esto y eso es muy bonito saber que a uno lo recuerden de esa manera. ¿Porque digo los niños? porque mi campo es con los niños. De verdad que yo no me veo trabajando con bachillerato, no me veo en ese campo, me veo con los niños. (...)</p>	<p>Actual 19  (Grupo focal con todos los profesores participantes en la investigación, 4 de noviembre de 2017)</p>
--	--

### ***Iniciativas para ser ‘mejores’ profesores.***

Otra manera en que los profesores interpretan su *porvenir* es a través de lo que denominan el fortalecimiento de sus prácticas de enseñanza. Algunas iniciativas que emergieron en los diálogos con los profesores para este fortalecimiento fueron: *mejorar estrategias de enseñanza, formación holística del profesor y unidad dialéctica del desarrollo personal y profesional.*

En lo que respecta a *mejorar las estrategias de enseñanza* en la **Tabla 24** presentamos las situaciones 20 y 21 que involucran aportes de la profesora Yaceli. A partir de estas situaciones mostramos como la propuesta de atención a la diversidad en el Colegio Alcaravanes motiva a los profesores a una constante búsqueda para movilizar su quehacer y también sentimientos de inseguridad y angustia. Por esto en su *porvenir* interpretan que es necesario seguir en la búsqueda de caminos para propiciar el aprendizaje de las

matemáticas a partir de miradas alternativas, por ejemplo, a partir de vincular estrategias de enseñanza como la lúdica.

En las situaciones 20 y 21 la profesora Yaceli reflexiona acerca de la profesión de profesor como una elección que se basa en el deseo, no en una imposición. Aunque para las profesoras de primaria enseñar matemáticas es un reto que se les propicia en la institución educativa más que una decisión propia. Sin embargo, como parte de la globalidad de su desempeño profesional la profesora considera que requiere una constante búsqueda para mejorar las prácticas de enseñanza. Una alternativa para que esto se concrete en un futuro cercano es la vinculación de la lúdica a los procesos de aprendizaje y enseñanza puesto que considera que podría: 1) promover la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje y 2) proyectar el juego como herramienta intelectual para aprender matemáticas aunado al disfrute de actividades dinámicas.

**Tabla 24.** Búsqueda de estrategias de enseñanza

Reflexión	Situación	#
<b>Yaceli:</b> Bueno, yo pienso que uno como profe a diario está en la búsqueda de nuevas estrategias, ¿cierto?, porque a uno le gusta, pues, como que, si tomamos la decisión de ser maestras, porque nos gustó, y eso que nos gusta, nos lleva a buscar otras formas de trabajar, ¿cierto?	Actual (Entrevista, 2 de noviembre de 2016)	20
<b>Yaceli:</b> Mirar las matemáticas de otra manera, no del tablero; desde el asiento; sino desde la participación, desde el juego, desde lo lúdico, porque lo lúdico convoca mucho al aprendizaje. Entonces pienso que una práctica muy importante y quiero como fortalecer, es la matemática desde la lúdica, como articular eso que realmente no se vea como un juego como tal o como algo dinámico, sino que hay un aprendizaje real matemático. Entonces pienso como desde ahí me veo de esa manera frente a una población infantil, porque de verdad no me veo para chicos grandes.	Imaginaria (Grupo focal con todos los profesores participantes en la investigación, 4 de noviembre de 2017)	21

Con respecto a la *formación holística de los profesores* presentamos las situaciones 22 y 23 en la **Tabla 25**. En las reflexiones del profesor Juan identificamos el inacabamiento de la labor docente que implica no solo aspectos conceptuales con respecto a las matemáticas escolares y su enseñanza, sino al sujeto profesor como ser humano que interactúa con otras personas en la complejidad de lo humano. Por esto otra iniciativa de los profesores se relaciona con continuar su formación, la cual se propone como holística con el requerimiento de vincular aspectos relacionados con la interacción social (habilidades sociales) y la afectividad (habilidades emocionales). Esto indica que los retos que profesores que enseñan matemáticas encuentran en los contextos educativos abarcan campos más amplios que el académico, que los podría motivar al proceso de la **Crítica**.

En las reflexiones del profesor Juan durante el proceso de investigación prevaleció su interés en la utilización del conocimiento matemático para una formación holística de los estudiantes. El aprendizaje es un proceso que involucra no solo a los estudiantes, sino de manera continua a los profesores en coherencia con lo que plantea Freire (2012). La labor del profesor es inacabada y consiste en una búsqueda para desarrollar unas prácticas que motiven a los estudiantes a aprender. Pero el aprendizaje continuo, del profesor que enseña matemáticas, para aportar a la formación holística del estudiante se encamina hacia el desarrollo y fortalecimiento de:

- Habilidades sociales que posibiliten las interacciones con sus estudiantes (niños y jóvenes), los adultos que conforman la comunidad educativa y la sociedad en general.

- El manejo de las emociones al reconocerse como ser humano inacabado, que se moviliza en el encuentro con sus estudiantes.

El trabajo fundamental del profesor que matemáticas involucra mucho más que la enseñanza del conocimiento matemático. Como ser social interactúa con seres humanos y requiere fortalecer su formación a partir de continuar con estudios de posgrado y desarrollar prácticas de investigación acerca de su práctica.

**Tabla 25.** Formación holística del profesor

Reflexión	Situación	#
<b>Juan:</b> Pero digámoslo así, de pronto en esa búsqueda de ser un buen maestro, para uno ya desde maestro, uno reflexiona: 'eso lo estoy haciendo bien, lo estoy haciendo mal, qué garantías están teniendo ellos conmigo frente a su proceso'. Porque yo me cuestiono: 'sí les estoy enseñando bien o los estoy desmotivando'. Porque la idea mía de fondo no es tampoco, si se enamoran de la matemática muy bueno, pero es más dar unos elementos para aprender a aprender.	Imaginada  (Encuentro de la Comisión de Matemáticas, 9 de septiembre de 2016)	22
<b>Juan:</b> Yo como profesor de matemáticas en esencia, pues yo digo que como lo había dicho Laura, es inacabable, es indiscutible que hay que superarse no solo en el sentido conceptual, desde lo disciplinar, sino también de enriquecer esas habilidades sociales, porque se trata de, ser profesor, es contacto con el ser humano todo el tiempo, más allá de lo conceptual, eso es fundamental de las habilidades sociales y las habilidades emocionales. Porque también aprender a manejar las emociones que uno tiene en esos procesos, que uno tiene de contacto con los estudiantes y con los adultos pues que interfieren en lo que uno se desempeña en el colegio, o en el espacio que uno este, porque no solamente pienso que uno vive la materia o lo que aprendió en la universidad no más, donde uno va, uno porta ese título, y siempre hay una referencia como de ¡ah, este es profe de matemáticas! En ese orden de ideas, a mí una proyección a cinco años, me gustaría ampliar el conocimiento, seguir estudiando, muy bacano investigar. (...) y no las habilidades sociales y emocionales, si porque cada día uno como se trata de seres humanos, uno encuentra deficiencias que uno tiene que mejorar, reconoce potenciales, pero también uno dice, pues, porque claro los muchachos lo movilizan también entonces, uno dice 'tengo que aprender a esto, tengo que aprender aquello', no solamente lo social sino lo emocional, una cosa es saberse relacionar con el otro, y otra cosa es como manejo yo mis emociones también, porque uno es ser humano también, eso es lo que yo he analizado hasta el momento.	Imaginada  (Grupo focal con todos los profesores participantes en la investigación, 4 de noviembre de 2016)	23

El fortalecimiento de la labor como profesores que enseñan matemáticas o desarrollo profesional es inseparable de su proceso de desarrollo personal, *son unidad*

*dialéctica*. Entonces la iniciativa de enriquecer su desempeño como profesores apunta no solo a los aportes que realicen a la vida de sus estudiantes, sino que jalona también su proceso personal. Sustentamos estas afirmaciones a partir de la situación imaginada 24 que presentamos en la **Tabla 26**.

En la reflexión de la profesora Laura plantea que su labor como profesora que enseña matemáticas no es posible separarla de su proceso vital en devenir e inacabado. Las transformaciones necesarias en esta labor se orientan a partir del impulso de querer más y el cuestionamiento constante, que la moviliza también en su desarrollo personal. Esto involucra la movilización de sentimientos como angustia ante las valoraciones de las prácticas de enseñanza, al reconocer que inciden en la vida de los estudiantes. Desde sus experiencias considera que su labor de profesora de niños se involucra en relaciones de poder a partir de la implementación de políticas educativas, pero en las cuáles ella cumple un papel al incidir en el devenir vital de sus estudiantes.

En su inacabamiento como profesora la posibilidad de enseñar matemáticas es un reto que la confronta con su subjetividad en la cual el aprendizaje matemático es una deuda en proceso de saldarla que involucra:

- Un reto personal puesto que sus propios profesores en su proceso de formación, a lo largo de su vida, no logran movilizar su relación con el conocimiento matemático marcada por el temor, el rechazo o la angustia.

- La deuda se vincula entonces con aspectos conceptuales, como se reconoce en especial en las reflexiones de las profesoras de primaria, pero también involucra su subjetividad plena.
- Para saldar esta deuda, la enseñanza de las matemáticas se constituye en una oportunidad, a pesar de ser un asunto ‘muy jodido’ o desafiante. Este desafío podría movilizarla para ‘ser más’ en su proceso vital y de formación, por ejemplo, le brinda otros elementos para su desarrollo profesional que no encontró en su formación universitaria.
- En su *porvenir* se encuentra su fortalecimiento como profesora de matemáticas que conlleve a saldar una deuda que contribuya a su desarrollo personal y profesional, puesto que ambos aspectos son unidad indivisible.

**Tabla 26.** Unidad dialéctica del desarrollo personal y profesional de los profesores que enseñan matemáticas

Reflexión	Situación	#
<p><b>Laura:</b> es imposible pensar que una cosa esta separada de la otra, pues, la misma forma de transformarme y lo que ha pasado en mi vida, no puedo dejarlo de comparar pues como con todo el proceso de ser docente. Y es el hecho de que ¿en qué quiero continuar? No, en seguir pensándome, qué falta, en que quiero más, porque es muy jodido ser profe, pues, cuando uno se mete a ser profesor no es una tarea acabada, uno todo el tiempo se está preguntando. Pero lo que no quiero parar de hacer es preguntarme o salir con angustia de una clase y pensar ¿yo que estoy haciendo? porque desde el inicio que yo empecé a ser profe, me daba mucha risa, pues, pensar porqué yo empecé siendo profe en Buen Comienzo<sup>22</sup> y me causaba mucha frustración muchas cosas. Primero, porque es un programa muy asistencial en el que uno trabaja con infancia, pero es muy asistencial y es hacerle juego al Estado que tiene políticas para cubrir ciertos gastos, pero entonces uno se pregunta, pues yo</p>	<p>Imaginada</p> <p>(Grupo focal con todos los profesores participantes en la investigación, 4 de noviembre de 2017)</p>	<p>24</p>

<sup>22</sup> Programa de la Alcaldía de Medellín (Antioquia) para la atención de niños, niñas y sus familias durante los primeros 5 años de vida. (Secretaría de educación de Medellín, n.d.)

---

me preguntaba todos los días, ¿yo qué estoy haciendo en la vida de esos niños?, ¿qué estoy cambiando en la vida de esos niños?, (...)

(...) porque yo en la matemática no creo que he saldado la deuda todavía, igual soy yo la que me encargo de saldarla, porque no son los profes que pasaron por mi vida los que se encargaron de hacerlo por diferentes situaciones, pero para mí la matemática representaba mucha angustia. Entonces encontrarme en el colegio desde el inicio, pues que lo tiran a uno sin paracaídas y encontrarme que tenía que estar en un nivel B, con una propuesta totalmente diferente<sup>23</sup>, que quiere entonces resignificar las prácticas totalmente, pues que sería muy diferente que si yo voy a un colegio tradicional y me ponen a dar matemáticas, que es muy de costumbre de poner al docente al frente y que él se guía por unas guías, por unos talleres. Pero es el pensarse y ya pensarse que hay un grupo en el que hay que pensar las matemáticas, me parece totalmente paradójico, pero también me parece muy bueno y una puerta que se abre para saldar lo que se tiene que saldar y para darme cuenta que no solamente soy la licenciada en educación preescolar, que salí para ese rol. Que por ejemplo desde que estoy en el colegio no he sido licenciada en preescolar, he sido mucho más que eso, también ser profesora de matemáticas es una puerta abierta, ante la que no tengo una respuesta porque nunca me imaginé como profe de matemáticas. Pero lo he sido desde que entré al colegio, entonces, es más como de mirar como fortalezco eso y como saldo lo que tengo que saldar. Entonces, en definitiva, que ser profe de matemáticas es un asunto muy jodido en el que me metí, pero del que no me quiero salir, porque igual, me ha permitido y ha posibilitado muchas cosas y es mucho de lo que soy ahora, más de lo que era antes cuando entré a la universidad.

---

### ***Proyección social del porvenir de los profesores de matemáticas.***

Los profesores que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes sueñan con aportar a las transformaciones de otras realidades educativas y contextos sociales a partir de sus vivencias y aprendizajes que obtienen en dicha institución. Por esto las condiciones institucionales con las que se comprometen, en las que consideran que se realizan esfuerzos concretos para la atención a la diversidad y la enseñanza de las matemáticas a través de miradas alternativas acerca del conocimiento matemático en la escuela, los lleva a anhelar contribuir en otros espacios que van desde contextos micro sociales hasta

---

<sup>23</sup> Se refiere a los niveles conceptuales.

contextos macro sociales como: otras escuelas, educación superior, prácticas de investigación, otras comunidades vulnerables y la sociedad colombiana en general.

Esta contribución se especifica desde su experiencia en Alcaravanes a partir de brindar a otros niños oportunidades para cambiar la historia del aprendizaje de las matemáticas que deja huellas de temor, de rechazo, de incompreensión, de angustia. Además, anhelan compartir con otros profesores o personas encargadas de la infancia que existen alternativas para una educación incluyente, con la esperanza de transformar otras prácticas educativas. También les gustaría participar de otras prácticas de la Educación Matemática con comunidades rurales en condiciones sociales desfavorables. Incluso aportar desde prácticas investigativas a las necesarias transformaciones de nuestra sociedad.

Mostramos las reflexiones de la profesora Yaceli con respecto a aportar a la formación holística de estudiantes en otras realidades educativas, en la **Tabla 27** a partir de la situación imaginada número 25. La reflexión de la profesora Yaceli acerca de su *porvenir* la lleva a plantear su sueño de participar en otros espacios en la que la propuesta de inclusión del Colegio Alcaravanes, que más que preceptos escritos en documentos, se materializa en acciones concretas. A partir de la reflexión de la profesora se puede especificar que, para lograr los sueños, los profesores de matemáticas requieren continuar con su formación profesional, estabilidad económica y condiciones de salud adecuadas.

**Tabla 27.** Aporte a la formación holística de estudiantes en otras realidades educativas

Reflexión	Situación	#
<p><b>Yaceli:</b> También podría salir un poquito del aula, he soñado salir del aula, no solamente quedarme en el espacio ahí, sino poder brindarles, ir a otros espacios, a otros niños y llevarle esta propuesta tan bonita que se está materializando en el colegio, que se está viviendo en el colegio. (...)</p> <p>Quiero obviamente seguir estudiando, seguir capacitándome, porque si bien el pensamiento va cambiando, las cosas van quedando, y obviamente, hasta que año no sé, pero no me quiero quedar quieta en mi aprendizaje.</p> <p>Económicamente, quiero estar bien, cierto, para poder brindarle a mi familia las posibilidades económicas y quiero tener mucha salud, que es muy importante en el campo de mi desempeño.</p>	<p>Imaginada</p> <p>(Grupo focal con todos los profesores participantes en la investigación, 4 de noviembre de 2017)</p>	25

Con respecto a incidir en la formación de profesores y la investigación en educación presentamos la situación imaginada número 26 de la **Tabla 28**. Los ideales del contexto educativo se reflejan en los sueños de los profesores. En la reflexión de la profesora Laura se expresa como sus vivencias en el Colegio Alcaravanes lleva a los profesores a buscar transformar otras realidades educativas. Por esto reconoce al Colegio Alcaravanes como una escuela de profesores que se forman para buscar incidir en otros contextos educativos. La profesora sueña con participar de otros espacios, que podría ser la formación de profesores o la investigación, para proponer transformaciones, discutir la educación y fortalecerse ella misma como profesora. Para ello considera que los profesores requieren:

- Trascender la formación de la universidad, porque las realidades educativas desbordan lo que se aprende en las licenciaturas.
- Trascender la formación que brinda la práctica educativa, porque la teoría debe brindar elementos al devenir de las prácticas educativas.

- Investigar para profundizar en lo que significa ser profesor y salir de las rutinas institucionales, que se podrían movilizar, aunque en el caso del Colegio Alcaravanes el ambiente laboral brinda retos, pero también satisfacción a los profesores.
- Reconocer y comprometerse con la idea que la educación es algo más que lo que se teoriza en la universidad.

**Tabla 28.** Aporte a la formación de profesores y la investigación en educación

Reflexión	Situación	#
<p><b>Laura:</b> En este momento el estar en Alcaravanes, para mí Alcaravanes, es una escuela. Y justo en estos días pensaba lo mismo, que a pesar que se mejoren muchas condiciones del maestro, Alcaravanes siempre va a ser una escuela donde van a estar entrando muchos profes y saliendo. Porque pienso, a eso es lo que invita Alcaravanes, a querer uno ir a transformar a otros lugares y no quedarse ahí. (...)</p> <p>no me he visibilizado nunca como una profe estrictamente del aula, a pesar de que siento que el profesional que esta inclusive pensándose en la educación, en serio investigando, no puede estar al lado del aula, (...), si me gustaría abrirme en otro campo, la educación tiene que ser mucho más que lo que nos dijeron en la universidad, porque si uno se queda con lo de la universidad, pues te quedan debiendo, y si se queda solo con lo del colegio, te quedan debiendo, entonces ¿quién se tiene que encargar de saldar todas esas deudas personales?, pues uno mismo, entonces, es el hecho de querer estar en otros espacios, e inclusive iniciando el proceso de formación, cuando yo todavía no me sentía profe, en este momento si me siento que soy profe; empecé a trabajar con unas chicas de educación a la primera infancia, y era como el hecho de dar catedra era, de ir a transformar unas realidades, en ese proceso era más técnico, pues no era de formación de educación superior e igual me gustaba mucho porque me exigía, entonces, estar estudiando más, buscando más, preguntándome más, mirando entonces que era lo que había en el momento a nivel de educación, que era lo que estaba pasando (...)</p> <p>Entonces yo pienso que por ejemplo a nivel personal yo no me puedo quedar en Alcaravanes solamente y que, si Alcaravanes es el pino para yo haberme sentido profesora, para haber sentido que es ser docente y muchas cosas, y de querer más, por ejemplo, lo que me ha permitido estar en el colegio es querer más, bueno ¿qué es ser profe?, ¿que se tiene que pensar uno?, ¿cómo tiene que ser?</p> <p>Es el hecho de querer más, por ejemplo, cuando ahorita nos poníamos la meta de aprender inglés y todo eso, me pensaba que éste año es la espera que me tengo que dar para empezar a movilizar muchas cosas de mi vida frente a eso. Porque a pesar de que el colegio permite muchas cosas, también le permite a uno como acomodarse a la rutina, al ejercicio de ser profe, uno tiene un ambiente laboral que uno dice ¡que rico trabajar en Alcaravanes, que rico estar allí! Pero uno no puede ser solamente la profe que va a buscar actividades para el otro día o mirar entonces que hago, sino que tiene que ser la profe que está en otros espacios discutiendo en educación, tiene que ser la</p>	<p>Imaginada</p> <p>(Grupo focal con todos los profesores participantes en la investigación, 4 de noviembre de 2017)</p>	<p>26</p>

---

profe que está en otros espacios buscando como fortalecer eso que tiene que fortalecer. (...)

---

En cuanto a las ideas de *porvenir* que se relacionan con un aporte a comunidades vulnerables presentamos la *situación imaginada 27* de la **Tabla 29**. En el Colegio Alcaravanes con su propuesta de inclusión, los profesores que enseñan matemáticas consideran a sus estudiantes como sujetos no solo cognitivos, sino sociales, culturales y afectivos. Es decir, se propende por una mirada holística de los sujetos que se forman, cada uno en su proceso particular, no solo para aprender áreas del currículo escolar sino para participar en la sociedad.

La profesora Alexandra reconoce que nunca soñó ser profesora de aula, menos de matemáticas. Pero su experiencia en el Colegio Alcaravanes la conecta con su disposición, su sueño a aportar desde su saber cómo profesora en educación especial al trabajo con poblaciones vulnerables como las comunidades rurales. Es notable que considera que este aporte le gustaría realizarlo con respecto a vincular las matemáticas a la vida de sujetos en situación de discapacidad y al acompañamiento de sus familias. Considera valioso compartir la superación de sus miedos con respecto a las matemáticas, para que otras personas con alguna discapacidad o sin discapacidad logren también superar estos miedos. Comprendió en su experiencia, en especial con los Niveles Conceptuales de matemáticas, que aun los estudiantes con alguna discapacidad pueden acceder al conocimiento matemático, sus aspectos históricos y uso social. Comprendió que las prácticas de enseñanza de las matemáticas deben defender el derecho a conocer por encima del

utilitarismo del conocimiento matemático a partir del cual un sujeto podría enfrentar los retos de la sociedad. El sueño de la profesora Alexandra se relaciona con una postura ética, que aparece en su formación inicial como profesora, pero que se reafirma en su participación en el Colegio Alcaravanes para aportar a la sociedad.

**Tabla 29.** Atención a la diversidad con poblaciones vulnerable.

Reflexión	Situación	#
<p><b>Alexandra:</b> No, lo mío es una cosa súper compleja, porque yo soy formada en educación especial, entonces yo siempre me pensé para niños con discapacidad, jóvenes con discapacidad o adultos con discapacidad, pero nunca en toda mi carrera desde que yo empecé en el primer semestre, nunca me vi como profe de aula, (...) siempre, siempre mi sueño fue trabajar en lo comunitario, afuera me llamaba mucho la atención las familias, siempre fue como una arista, como un grupo, sí un grupo, que me llamó mucho la atención y es las cuestiones de familia. Por cualquier razón de la vida yo resulté siendo profe de aula, y definitivamente con esto he aprendido que uno no se puede negar a las posibilidades de conocer otras formas, así se tenga más inclinación hacia unas que hacia otras, pero es importante conocer un poquito de todo, porque a veces hay algo en uno, o en el otro que te refuerza, te complementa, y sigo pensando que no soy una profe de aula, no me veo como una profe de aula en un futuro.</p> <p>(...) Para ello implica estudiar, implica dinero, implica un mundo de cosas que me he acomodado, siempre he postergado, porque me he quedado con la excusa, las excusas me han podido más que los sueños. Pero entonces también reconozco que llegar a Alcaravanes, me ha hecho reflexionar más entorno a esa comodidad (...)</p> <p>Y yo por ejemplo me pienso cuando tú me hiciste esta pregunta<sup>24</sup>, es que yo nunca entre los siete años que yo hice mi carrera, jamás me pensé como una profe enseñando matemáticas. Incluso cuando yo vi tres matemáticas, pensamiento uno, dos y tres, me enseñaban cómo enseñar los números y no sé qué, los números a los niños con discapacidad. Cuando uno iba y hacía la práctica y veía el compromiso tan tenaz en la discapacidad, entonces uno decía, no, la matemática, que conozca, el número, una cosa así súper básica, pero ¿historia de la matemática? ¿uso de la matemática? ¿uso del dinero? ¡A un niño que nunca va a pararse de una silla de ruedas<sup>25</sup>!. Es como todo eso, entonces, nunca la matemática estuvo como atravesada dentro de mi quehacer. (...)</p> <p>Entonces yo me sueño trabajando en comunidad y hoy en día me gusta mucho pensarlo con la matemática (...)</p> <p>pero yo sí me pienso cómo ir a trabajar a las veredas, o a ese campo tan alejado, donde hay niños con discapacidad, porque me sigo pensando como profe de discapacidad, a una población tan vulnerable, a unas familias tan olvidadas,</p>	<p>Imaginada</p> <p>(Grupo focal con todos los profesores participantes, 4 de noviembre de 2017)</p>	<p>27</p>

<sup>24</sup> Se refiere a la pregunta orientadora del grupo focal.

<sup>25</sup> Pero en las propuestas de niveles conceptuales las profesoras comprendieron que sí puede hacerse esto.

---

enseñarles esas otras formas, porque además eso me lo ha posibilitado los niveles conceptuales, cambiar la perspectiva que yo tenía de la matemática. Para mí el profe de matemática, y socialmente el profe de matemática es el teso, el que no se equivoca y, mejor dicho, ¡y no!, yo soy profe de matemáticas. Aprendí una matemática a través del miedo, una matemática que no entendía ni pio, pero no preguntaba, porque me tildaban de boba. Y me daba miedo pensar que yo iba a enseñar matemáticas, porque yo no era profe de matemáticas, pero entonces voy y lo enseño, pero, a niños (...) pero, ¿cómo utilizar las matemáticas para poderle generar a la población vulnerable, independiente si es con discapacidad o no, pero población vulnerable, para mirar otras formas de participación social?, cierto, porque es ahí donde eso me conecta, porque lo que me conectó con Alcaravanes es ese asunto social, y por ejemplo, estos encuentros me gustan mucho, aparte de que aprendo matemáticas y que eso me baja los niveles de angustia, digamos que me fortalece la parte ética, porque desde lo ético me ha movilizadísimo mucho Alcaravanes, (...) lo ético me moviliza mucho, cierto, entonces también ¿cuál es mi participación social y ética con, pues, con mi sociedad?, yo me visiono como una profe en relación con la matemática, ¿cómo utilizar la matemática para llegar a un contexto más vulnerable, que es más vulnerable y poderle...?, porque yo creo que a través de la matemática, el miedo que me genera la matemáticas y yo poder superar ese miedo, ¿cómo utilizarlo también para que esa población vulnerable supere también esos miedos?, como el miedo que tú, a ti en tu infancia te generó la matemática, ¿cómo eso se puede convertir para movilizar otros miedos y tener mayor impacto desde lo social?, eso me mueve mucho. (...) Si yo no hubiera entrado Alcaravanes, yo no, probablemente estuviera en otros asuntos y no hubiera podido llegar a esta reflexión, ni siquiera pensarme como una profe de matemáticas.

---

En cuanto a la incidencia de las prácticas de enseñanza de los profesores que enseñan matemáticas en la sociedad en general presentamos la *situación imaginada* número 28 de la **Tabla 30**. En las interpretaciones del profesor Juan para la realización de sus sueños se encuentra las posibilidades limitadas que brinda el contexto. Reconoce que la sociedad tiene deficiencias, frente a las cuales los profesores tienen el compromiso de luchar por su transformación. Sin embargo, ante los requerimientos de continuar con su formación se encuentran condiciones concretas relacionadas con: 1) Tiempo y 2) Recursos económicos.

Los profesores del sector privado cumplen con una jornada laboral de ocho horas en la institución, además, la posibilidad de financiar los altos costos de un estudio

postgraduado muchas veces se encuentra en el endeudamiento a partir de créditos educativos. Esto angustia al profesor, aunque reconoce que no desiste en continuar en la consideración de alternativas, que, ante los retos de una sociedad bajo relaciones de poder complejas, tendrán que ser creativas. En la reflexión del profesor se encuentra el reconocimiento de la necesidad de transformar las condiciones de la sociedad que limitan la vida de las personas en condiciones de dignidad, como una disposición de los profesores que enseñan matemáticas para aportar a la formación holística de los sujetos. Por esto enfatizamos lo que plantea el profesor:

**“Lo que sí ha sido es que no ha habido como una garantía, pues para que un maestro pueda dar lo mejor de sí en un aula hacia los estudiantes o hacia una sociedad que hay que transformarla, porque nosotros somos una sociedad, pues con muchas deficiencias. Entonces yo diría que a mí me encanta lo que hago, pero si le veo muchas falencias; no veo un bienestar claro, no es pasar como profesor amarillista, pero si hay que reconocer las cosas. Se han logrado cosas, pero hay que luchar por muchas, y muchas, son muchas.”**

Tabla 30. *Sentido Educativo de la Crítica* y sociedad

Reflexión	Situación	#
<b>Juan:</b> (...) a mí una proyección a cinco años, me gustaría ampliar el conocimiento, seguir estudiando, muy bacano investigar. Pero a mí eso me crea mucha angustia, porque eso exige tiempo y exige dinero; son dos cosas materiales que son puntuales ahí; y la perspectiva que yo veo y bajo la experiencia que yo he vivido en el colegio, uno si encuentra que no inciden esas ganas de superarse con un contexto que lo permite. Ahí es donde uno empieza a pensar, incluso yo lo decía matemáticas, pero ampliar el campo de acción, que me permita otras cosas que me permita más tiempo, que me permita remunerar mejor, porque uno busca una calidad de vida también, porque uno vino a la universidad buscando superarse con calidad de vida, para poder proporcionarle esa calidad de vida a los que lo rodean, a uno entonces ahí es donde	Imaginada  (Grupo focal con todos los profesores que participaron en la investigación,	28  4 de

---

uno se angustia como profesor, al menos yo lo vivo así. (...) ni el tiempo, ni el dinero lo tengo. Me tocaría endeudarme y no puedo. Entonces cuando salga no voy a disfrutar de eso que supuestamente me va a garantizar como bienestar, sino que finalmente vamos a trabajar es para pagar una deuda. Entonces ahí, uno empieza a analizar como otras cosas, y eso genera angustia, pero tampoco es cerrarse a las posibilidades. Yo pienso que hay formas de ver las cosas, que cuando uno hace un paralelo entre varias personas que han logrado otras cosas, ¿cómo lo hizo?, uno si nota que hay personas muy recursivas, que buscan una manera u otra. Pero uno si nota, uno a veces sabe que lamentablemente nosotros tenemos pues como un contexto, gracias a un gobierno muy desentendido y no me refiero solamente al de la actualidad, porque es un cúmulo de muchos gobiernos mejores, peores, lo que sean. Lo que sí ha sido es que no ha habido como una garantía, pues para que un maestro pueda dar lo mejor de sí en un aula hacia los estudiantes o hacia una sociedad que hay que transformarla, porque nosotros somos una sociedad, pues con muchas deficiencias. Entonces yo diría que a mí me encanta lo que hago, pero si le veo muchas falencias; no veo un bienestar claro, no es pasar como profesor amarillista, pero si hay que reconocer las cosas. Se han logrado cosas, pero hay que luchar por muchas, y muchas son muchas (...)	noviembre de 2017)
--	--------------------

---

Para la realización de sus sueños, los profesores distinguen algunas condiciones de posibilidad necesarias, tales como: continuidad en su formación (por ejemplo, a partir de posgrados), estabilidad económica, apoyo estatal para la educación que trascienda la alternativa de los créditos (en especial cuando el acceso a becas por parte de profesores del sector privado es limitado) y condiciones adecuadas de salud, entre otras. También interpretan que el contexto colombiano carece de propuestas efectivas a nivel de política educativa, más allá de ofrecer créditos educativos, lo cual les genera angustia e incertidumbre ante el futuro. Pero estas preocupaciones más que desesperanzarlos los lleva a pensar en generar alternativas creativas, lo cual en coherencia con los planteamientos de Skovsmose y Borba (2004); Dussel (1998); Greer y Skovsmose (2012) y Skovsmose (1999) es parte de un proceso de la **Crítica** en su **Sentido Educativo**.

Consideramos que especificar las manifestaciones de un **Sentido Educativo de la Crítica** de profesores que enseñan matemáticas, es un aporte a la Educación Matemática.

Estas manifestaciones las planteamos como una alternativa para la *Crítica* en profesores que enseñan matemáticas al atreverse a contrarrestar concepciones absolutistas del conocimiento matemático y la exclusión a la que se somete a las personas bajo presupuestos de capacidad cognitiva que se vinculan al aprendizaje de las matemáticas. Este planteamiento de alternativas lo establecemos en coherencia con las reflexiones metodológicas de un enfoque crítico que asumimos (Skovsmose y Borba, 2004; Vithal y Valero, 2012), en el cual la investigación en la Educación Matemática debe enfocarse en indagar lo que es el caso (lo que les ocurre o lo que dicen los sujetos); a la vez, en lo que no es el caso pero es factible que suceda (es decir, plantear alternativas posibles). En el apartado siguiente planteamos conclusiones acerca del proceso investigativo que dan cuenta que nuestra pregunta de investigación no tiene respuestas acabadas.

#### Capítulo 4. Conclusiones

En este apartado desarrollaremos algunas características, como posibilidades prácticas y no solo filosóficas, de la **Crítica** en un **Sentido Educativo** en la Educación Matemática. Proponemos estas características a partir de las manifestaciones en profesores que enseñan matemáticas del Colegio Alcaravanes de dicho Sentido, las cuales analizamos como reflexiones y acciones de los profesores que emergieron en diálogos que tuve con ellos en los dos espacios de encuentro: Comisión de Matemáticas y Espacio de Formación de profesoras de primaria. También presentamos algunos aspectos que resaltamos de un enfoque crítico de investigación para la Educación Matemática Crítica, que nos permitieron indagar acerca de un objeto de estudio complejo como las manifestaciones de profesores que enseñan matemáticas de un **Sentido Educativo de la Crítica**. Además, mostraremos algunas contribuciones recíprocas de todos los involucrados en el proceso de investigación. Por último, dejaremos cuestiones abiertas que consideramos relevantes para que en la Educación Matemática se continúe en la comprensión de un **Sentido Educativo de la Crítica**.

##### Características de un **Sentido Educativo de la Crítica**

En nuestra investigación la **Crítica** no la asumimos como un resultado de actividades que se realizaron con los profesores como parte de un plan preestablecido en el diseño de la investigación. Al responder a la pregunta de investigación **¿Cuáles**

***manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica presentan profesores que enseñan matemáticas?*** Comprendimos que la ***Crítica*** de los profesores se desarrolla como un proceso que se manifestó como reflexiones y acciones. Estas reflexiones y acciones emergieron en las expresiones orales de los profesores, a partir de los diálogos que tuvimos en los dos espacios de encuentro en que participé de manera activa, tanto en el espacio de la Comisión de Matemáticas como en el de Formación de Profesoras de Primaria que enseñan matemáticas.

A partir de estos diálogos analizamos una dimensión objetiva de la ***Crítica*** en profesores de matemáticas al identificar reflexiones y acciones, en lo que los profesores nos dijeron, acerca de dos aspectos: miradas con respecto al conocimiento matemático en la escuela y atención a la diversidad en ambiente de aprendizaje matemático; los cuáles asumimos como sus objetos de la ***Crítica***. También realizamos algunas entrevistas y un grupo focal que nos permitieron precisar que estas reflexiones y acciones eran aspectos comunes en la ***Crítica*** de los profesores del Colegio Alcaravanes, aunque cada profesor las expresó desde sus particularidades. Además, aparecieron dichas reflexiones y acciones en los diálogos en diferentes momentos del proceso de investigación, incluso después de algunos momentos de interrupción de los encuentros que se presentaron por las dinámicas y compromisos de los profesores a nivel institucional y personal. Estos elementos comunes nos permitieron estudiar las manifestaciones de un ***Sentido Educativo de la Crítica*** de los profesores de matemáticas como un colectivo condicionado por las posibilidades y

tensiones que le brinda su contexto educativo. Por esto el proceso de la *Crítica* no se estudió de manera individual en cada profesor.

Una investigación *Crítica* debe plantear alternativas, tal como lo mencionan Skovsmose y Borba (2004): “Hacer una crítica significa especificar que 'algo podría ser diferente'. Del mismo modo, hacer investigación crítica significa especificar por qué y cómo 'algo podría ser diferente'” (p. 223). Aunque reconocemos que algunas de las reflexiones y acciones que identificamos en los diálogos con los profesores podrían profundizarse en el análisis, a partir de observaciones directas de sus prácticas, por ejemplo, en el aula, un aporte relevante de nuestra investigación son las miradas alternativas ante lo que podrían ser las preocupaciones y las prácticas educativas de profesores que enseñan matemáticas en nuestros contextos educativos, para que la *Crítica* en el sentido educativo que le otorgamos en esta investigación cobre relevancia en dichos contextos como propuestas factibles. Para ello especificamos a continuación siete aspectos y proponemos que podrían caracterizar las manifestaciones de un *Sentido Educativo de la Crítica* de los profesores de matemáticas.

Un primer aspecto es la búsqueda de *coherencia* como inherente a la *Crítica* como proceso dialéctico entre reflexión y acción. Una postura coherente el proceso de la crítica de acuerdo a Dussel (1998) significa que el sujeto no solo reconoce en la reflexión el objeto de la crítica, sino que se responsabiliza con su transformación a partir de la acción. Para un análisis de la *Crítica* de los profesores de matemáticas del Colegio Alcaravanes es importante considerarlos como sujetos históricos e inacabados (Freire, 2005). Por esto, los

profesores reconocen que requieren estar en continua búsqueda de coherencia en sus prácticas de enseñanza con sus posturas frente a la formación holística de sus estudiantes y a sus expectativas de desarrollo personal y profesional. Freire (2012) sugiere lo que podría significar para un profesor asumir con **coherencia** su práctica de enseñanza:

Al pensar sobre el deber que tengo, como profesor, de respetar la dignidad del educando, su autonomía, su identidad en proceso, debo también pensar, como ya señalé, en cómo lograr una práctica educativa en la que ese respeto, que sé que debo tener para con el educando, se realice en lugar de ser negado. (p. 62)

En el caso de los profesores de matemáticas del Colegio Alcaravanes se destacó en su **Crítica** el interés continuo en que su reflexión acerca de su práctica de enseñanza se correspondiera con las acciones que posiblemente se esfuerzan en desarrollar, para la formación holística de sujetos acorde a los principios institucionales de respeto por la diferencia, autonomía y participación democrática. El interés y esfuerzo en corresponder la reflexión con la acción en las prácticas de enseñanza es lo que identificamos en esta investigación como coherencia de la **Crítica**.

A partir del análisis de los fragmentos de diálogos con los profesores proponemos otras características del proceso de la **Crítica** como posibilidad para dicha coherencia las cuáles son: parcialidad, cotidianidad, permanencia, concreción, sistematicidad y su carácter esperanzado.

Entonces en segundo lugar, el proceso de la **Crítica** es parcial. En el caso de los profesores de matemáticas del Colegio Alcaravanes la parcialidad de la **Crítica** consiste en

que dicho proceso abarca de manera no cabal los objetos de la crítica, sino solo algunos de sus aspectos. Identificamos dos aspectos que se relacionan con la necesidad de esta parcialidad para que la **Crítica** en su sentido educativo tenga posibilidades prácticas como lo plantea Dussel (1998). Por un lado, relacionamos las reflexiones y acciones de los profesores con el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas a partir de dos aspectos que son en sí mismos complejos: miradas del conocimiento matemático en la escuela y la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático. Por otro lado, reconocemos que los profesores desarrollan el proceso de la **Crítica** a partir de posibilidades y tensiones que experimentan en su contexto educativo, como se mostró en el capítulo tres. El contexto educativo los desafía y es abierto para que asuman la **Crítica**, pero a la vez les genera un compromiso con dinámicas institucionales que les limita el tiempo para profundizar en las reflexiones, para escribir, para fundamentar de manera teórica su práctica. Sin embargo, consideramos que la parcialidad de la **Crítica** a las crisis de la sociedad es una contribución importante al compartir el punto de vista de Skovsmose (1999): “En este caso cualquier tipo de acción que aborde situaciones críticas puede ser útil. Nuestra situación de laberinto puede mejorar aun si no tenemos ninguna certeza. (...) ahora incluso los cambios menores tienen sentido” (p. 22).

En tercer lugar, la **Crítica** se desarrolla en las vivencias cotidianas de los profesores que enseñan matemáticas, las cuáles consisten en los modos concretos de su existencia cuando participan en las prácticas educativas del Colegio Alcaravanes. Más que el resultado de actividades eventuales que propusimos o que hubiéramos podido proponer a los

profesores en los espacios de encuentro, son las posibilidades y tensiones que enfrentan en su diario quehacer lo que conduce a que la **Crítica** haga parte de su cotidianidad. La **Crítica** se enfoca hacia la reflexión, pero también hacia la acción transformadora que pasa por hacerse consciente que algo debe cambiar; la posibilidad de proyectar, imaginar o soñar alternativas e intentar llevarlas a la práctica. Pero este proceso no es lineal ni estático. La complejidad de los objetos de la crítica, es decir, de las crisis de sociedad conlleva a que ese proceso se encuentre en constante devenir, con avances y retrocesos, y por tanto inmerso a diario en las prácticas de enseñanza de los profesores de matemáticas. Por esto con respecto a la **Crítica** en el sentido educativo que proponemos en esta investigación compartimos el punto de vista de Skovsmose (1999): “Se me hace difícil ver cualquier punto de referencia para la emancipación, que se ubique fuera de la perspectiva del soñador diario” (p. 22).

En cuarto lugar, la **Crítica** requiere de permanencia. La complejidad del contexto educativo conlleva a que de manera permanente los profesores del área de matemáticas en el Colegio Alcaravanes reflexionen y actúen para asumir su responsabilidad ante la formación holística de sus estudiantes. Esta complejidad es inherente a la posibilidad de desarrollar cualquier tipo de práctica social en la Educación Matemática con un **Sentido Educativo de la Crítica**, por esto dicha **Crítica** es un proceso que podría ser transversal a dichas prácticas de manera continua con el fin de hacerlo factible.

En quinto lugar, la **Crítica** es un proceso concreto. Cuando se desarrolla la **Crítica** como un proceso permanente en la cotidianidad escolar de los profesores que enseñan

matemáticas, se hace factible que trascienda de ser solo una propuesta filosófica para materializarse como una propuesta concreta. Consideramos que esta concreción también podría contrarrestar la domesticación de la crítica. Pais et al. (2010) plantean que se requiere recuperar en la Educación Matemática el carácter político de la **Crítica** al especificar las posturas filosóficas que la utilización del término en diversos discursos puede tener. Esta especificación requiere hacer explícito el objeto de la crítica que se relaciona con las crisis que una sociedad capitalista genera. En particular este objeto en la educación matemática se podría relacionar con el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas como uno de los fundamentos de dichas crisis. En nuestra investigación planteamos que trascender la domesticación de la **Crítica** también implica que este proceso se concrete en prácticas de la Educación Matemática, y no se quede solo en los discursos, aunque estos hagan explícito el objeto de la crítica.

Al desarrollarla en sus vivencias cotidianas es un proceso que se encuentra inscrito en las prácticas de los profesores, más que en discursos o posicionamientos filosóficos. El proceso de la **Crítica** moviliza, aunque de manera compleja, las prácticas de enseñanza de los profesores y sus interacciones con estudiantes, colegas, directivos docentes, padres de familia y la sociedad en general. Reconocemos que esta característica requiere un proceso de investigación en las diversas prácticas educativas de los profesores de matemáticas, como las de aula. A la vez reconocemos que a partir de nuestra investigación encontramos posibilidades prácticas para la **Crítica** en espacios de encuentro institucionales de profesores de matemáticas, los cuáles hacen parte de la red de prácticas sociales que

conforman la Educación Matemática, por tanto, se podrían interrelacionar con otras prácticas de dicha red como lo plantea Valero (2012a).

En sexto lugar, la *Crítica* debería ser un proceso sistemático. Esta idea surge de la necesidad de sistematizar los encuentros con los profesores a partir de actas y la misma producción de registros de la investigación a partir de audios y videos. Estos registros permitieron llevar una memoria de las ideas, propuestas, conflictos y necesidades que realimentaron los análisis y las reflexiones posteriores. La *Crítica* como dialéctica entre reflexión y acción con respecto a aspectos de las crisis de la sociedad, que se consideran obstaculizan la existencia humana en condiciones de dignidad, tiene posibilidades de realización práctica en la Educación Matemática. Pero dada la complejidad de esta agencia, es importante que no sea un proceso eventual en las vivencias de los sujetos de dichas prácticas, sino que se establezcan de manera sistemática una intencionalidad explícita, posibles caminos para desarrollarla y técnicas para el registro del proceso para su posterior reflexión, adecuación y planteamiento de alternativas.

En séptimo lugar, la *Crítica* es en esencia un proceso esperanzado. Contrarrestar las crisis de la sociedad exige un reconocimiento y compromiso que podría ser urgente para las personas en cualquier sociedad, en especial, ante las condiciones que imponen a la vida humana no solo una existencia indigna, sino porque en algunos casos está vigente en estas

crisis el riesgo de negar dicha existencia a escala mundial<sup>26</sup>. Sin embargo, la complejidad de la sociedad podría llevar a una especie de fatalismo según Skovsmose (1999) ante la cual los sujetos se quedan inmóviles (Freire, 2005). Ante este fatalismo en el proceso de la **Crítica** la esperanza se posiciona como una disposición del sujeto a no solo reconocer que los cambios son necesarios y posibles sino a considerar que sus propias acciones pueden contribuir a que los mismos se generen.

La esperanza para Freire (2011) es inherente a la práctica de enseñanza. Por esto la **Crítica** de los profesores que enseñan matemáticas requiere la esperanza de que a partir de las prácticas en la Educación Matemática se podrá contribuir en algo a las necesarias transformaciones de la sociedad, tal como lo expresaron los profesores del Colegio Alcaravanes cuando se les indagó por sus ideas de *porvenir*<sup>27</sup>, como se mostró en el capítulo tres. Las expectativas frente al futuro de los profesores de matemáticas nos mostraron que los sujetos de la **Crítica** no se posicionan como quien espera de una manera pasiva, sino como lo menciona Freire (2012) como el profesor que reconoce que la educación al ser una manera de intervenir en el mundo es coherente con la expresión: “Soy profesor en favor de la esperanza que me anima a pesar de todo” (p. 9) para reflexionar y actuar ante las crisis de la sociedad.

---

<sup>26</sup> Tal podría ser el caso de una catástrofe ecológica que el capitalismo impone como un riesgo vigente ante la explotación desmesurada de los recursos naturales.

<sup>27</sup> Tal como ocurrió en el Grupo focal con todos los profesores de matemáticas que realizamos el 4 de noviembre de 2017.

En la **Tabla 31** se relacionan estos aspectos con algunas situaciones de las cuáles sacamos ideas, palabras o frases que permiten reflexionar acerca de la necesidad de cada característica en el proceso de la **Crítica**.

**Tabla 31.** Características del proceso de la **Crítica** en profesores que enseñan matemáticas

Característica	Descripción	Situación ejemplarizante*		Aspectos, palabras o frases de la situación
<b>Coherencia</b>	Interés y esfuerzo en corresponder la reflexión con la acción.	S-Obj1 S-Obj12 S-Obj13 S-Obj14 S-Obj15	S-Sub4 S-Sub8 S-Sub9 S-Sub20	Acciones como promover el trabajo en grupo corresponden a la reflexión del conocimiento matemático como medio para generar actitudes de respeto entre los estudiantes.
<b>Parcialidad</b>	Abarcar en el proceso los objetos de la crítica de manera no cabal, sino solo algunos de sus aspectos.	S-Obj10 S-Obj16	S-Sub15	Aporte a las transformaciones educativas y sociales más amplias. Posible alternativa para desafiar a la ideología de la certeza y al poder de formatear las sociedad por medio de las matemáticas.
<b>Cotidianidad</b>	Se desarrolla en las vivencias cotidianas de los profesores que enseñan matemáticas, las cuáles consisten en los modos concretos de su existencia cuando participan en las prácticas educativas.	S-Obj3 S-Obj7 S-Obj17 S-Obj18 S-Obj31	S-Subj5 S-Sub14 S-Sub16 S-Sub17	Reflexiones y acciones con respecto a aspectos que siempre están presentes, que hacen parte del proceso diario. Se enmarca en problemáticas de la cotidianidad.
<b>Permanencia</b>	La <b>Crítica</b> es un proceso que podría ser transversal a las prácticas de la Educación Matemática con el fin de hacerlo factible	S-Obj19	S-Sub2 S-Sub11 S-Sub12 S-Sub13 S-Sub22 S-Sub23 S-Sub24	La dificultad que circunscribe la transformación es la excusa para que la <b>Crítica</b> sea un proceso permanente. Poco a poco se dan los cambios. Implica continua búsqueda de alternativas.
<b>Concreción</b>	Proceso que se encuentra inscrito en las prácticas de los profesores, más que en discursos o	S-Obj2 S-Obj4 S-Obj5	S-Sub4 S-Sub8 S-Sub9 S-Sub25	<b>Crítica</b> que se concreta en prácticas de enseñanza que promueven el trabajo grupal como actividades experimentales, metodología de aula taller o en la

	posicionamientos filosóficos.			organización escolar por Niveles Conceptuales, en general, en las prácticas de enseñanza que propenden por llevar a la práctica la filosofía institucional.
<b>Sistematización</b>	Proceso intencionado de manera explícita, estableciendo posibles caminos para desarrollarlo y técnicas para el registro del proceso para su posterior reflexión, adecuación y planteamiento de alternativas.	Todas	Todas	La complejidad del proceso de la <b>Crítica</b> requiere su sistematización a partir de diversas estrategias.
<b>Esperanza</b>	Disposición del sujeto a no solo reconocer que los cambios son necesarios y posibles sino a considerar que sus propias acciones pueden contribuir a que los mismos se generen.	S-Obj6 S-Obj8 S-Sub4	Sub-1 Sub-3 Sub-18 Sub-28	Reconocer que la transformación es difícil pero posible y dar pasos para lograrla. Los sueños son para impulsar la lucha para materializarlos.

\* La situación S-Sub1, significa situación de dimensión subjetiva número 1. Además, la situación S-Obj1, significa situación de dimensión objetiva número 1. Las situaciones se encuentran numeradas en el capítulo tres.

### El proceso de la **Crítica** y el enfoque crítico de nuestra investigación

En el primer capítulo, conceptualizamos la **Crítica** en su sentido educativo como *proceso dialéctico entre reflexión y acción que se orienta hacia las crisis de la sociedad como aspectos que limitan la existencia humana en condiciones de dignidad y frente a los que se considera no solo necesaria sino también posible su transformación*. Las crisis sociales las relacionamos con el conocimiento matemático y la Educación Matemática a partir de conceptos que encontramos en la literatura desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica como el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas y

la ideología de la certeza. Este proceso de la **Crítica** lo presentamos con posibilidades de desarrollo en por lo menos tres niveles que consisten a manera general en: 1) Concientización, como toma de conciencia acerca del objeto de la crítica (como parte de una vivencia personal o en solidaridad con Otro); 2) Generación de alternativas, como conceptualización para plantear posibles opciones diferentes frente a los objetos de la crítica y 3) Acciones transformadoras de dichos aspectos en acuerdo a los aportes de autores como Skovsmose y Borba (2004); Dussel (1998); Freire (2005, 2011, 2012) y Greer y Skovsmose (2012).

Desde un enfoque crítico para la investigación en la Educación Matemática que proponen Skovsmose y Borba (2004) reconocimos tres tipos de situaciones en los fragmentos de los diálogos : *actual, imaginada y organizada* para realizar el análisis de los datos. Las manifestaciones de un **Sentido Educativo de la Crítica** emergieron en nuestra investigación como reflexiones y acciones que los profesores expresaron en los diálogos que tuve la oportunidad de desarrollar con ellos. En estas manifestaciones la **Crítica** no la analizamos como un resultado o unos posicionamientos eventuales que surgen a partir de una actividad específica que realicé con los profesores. La **Crítica** aparece como un proceso inherente a las vivencias cotidianas como profesores que enseñan matemáticas, que identificamos en los diálogos en relación a las dinámicas específicas de cada instancia en los que compartí con ellos. A continuación explicamos de qué manera las situaciones *actual, imaginada y organizada* nos permitieron analizar la **Crítica** de los profesores que enseñan matemática como proceso a partir de las relaciones que presentamos en la **Figura 10**

respectivamente con los niveles de concientización, de generación de alternativas y de acción transformadora.



**Figura 10.** Relación entre las situaciones del proceso de investigación y los niveles del proceso de la Crítica

En primer lugar, al identificar *situaciones actuales* en los diálogos con los profesores analizamos algunos aspectos que hacen parte de las preocupaciones, ideas o pensamientos de los profesores cuando interactúan con sus estudiantes en ambientes de aprendizaje o al participar de las dinámicas institucionales. Ante estas preocupaciones, ideas o pensamientos que conformaron sus reflexiones, los profesores nos contaron que se ven abocados a realizar o plantear algunas acciones. En específico destacamos dos asuntos que aparecieron como tema de estos fragmentos de diálogos que identificamos como situaciones actuales: 1) Miradas acerca del conocimiento matemático y 2) Atención a la diversidad en el aula de matemáticas, los cuales asumimos como sus objetos de la crítica.

Estas temáticas las relacionamos con los objetos de la crítica de los profesores que podrían vincularse con las crisis de la sociedad. Al identificarlas en *situaciones actuales*

encontramos que hacen parte en el proceso de la *Crítica* de un nivel de concientización. En nuestra investigación, en este nivel lo que se plantea es que los profesores perciben, se dan cuenta o destacan entre otros aspectos de sus vivencias como profesores, asuntos que presentan condiciones que requieren y es posible su transformación. Analizamos a partir de sus expresiones en los diálogos algunas reflexiones y acciones que dan cuenta de dicha concientización acerca de la necesidad y posibilidad de transformar condiciones relacionadas con los dos objetos de la crítica.

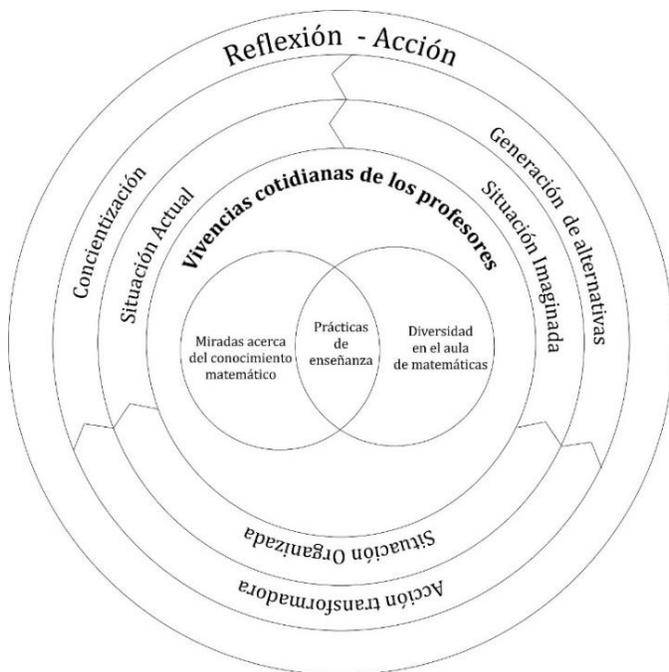
En segundo lugar, también identificamos en los diálogos con los profesores *situaciones imaginadas*. En lo que nos dijeron los profesores emergieron reflexiones y acciones en relación a alternativas de cambio para situaciones actuales con respecto a los dos temas mencionados. En esta investigación a la proyección de posibilidades de cambio a los objetos de la crítica la ubicamos como nivel de generación de alternativas. De esta manera, mostramos cómo los profesores en el proceso de la crítica se concientizan acerca de la necesidad y posibilidad de cambio de ciertos aspectos, pero a la vez, proyectan, imaginan o sueñan maneras de realizar dichos cambios.

En tercer lugar, identificamos en los diálogos con los profesores *situaciones organizadas*. Los profesores expresaron reflexiones y acciones acerca de la realización práctica de algunas alternativas a sus objetos de la crítica. Planteamos que dicha realización práctica podría relacionarse con acciones transformadoras de los objetos de la crítica de los profesores que se enfocaron con respecto a sus prácticas de enseñanza. De acuerdo al horizonte teórico de nuestra investigación la realización de dichas acciones se

ubica en el nivel de acción transformadora. Estas *situaciones organizadas* nos permitieron identificar posibilidades y tensiones que el planteamiento de situaciones imaginadas conlleva cuando se intenta ponerlas en práctica. Reconocemos que analizamos dichas posibilidades y tensiones a partir de los puntos de vista, de las interpretaciones e ideas expresadas por los profesores en los diálogos. Un análisis a las acciones transformadoras más directo, por ejemplo, en las prácticas en el aula no estuvo al alcance de la investigación.

Resaltamos que en los tres tipos de situaciones identificamos reflexiones y acciones, las cuáles nos llevan a plantear que la dialéctica reflexión y acción transversaliza todo el proceso de la **Crítica** de los profesores. Sin embargo, destacamos que un aspecto común en este proceso de todos los profesores participantes es que las acciones identificadas (concientización), imaginadas o proyectadas (generación de alternativas) o implementadas (acciones transformadoras) se orientaron hacia sus prácticas de enseñanza.

Para sintetizar, en la **Figura 11** presentamos los temas que identificamos como objetos de la crítica de los profesores de matemáticas del Colegio Alcaravanes. De esta manera mostramos las manifestaciones de los profesores de un **Sentido Educativo de la Crítica** en su dimensión objetiva. Sin embargo, presentamos los objetos de la Crítica en relación con sus vivencias como profesores de matemáticas en un contexto específico. Además, estos objetos de la crítica emergen como parte de un proceso en el cual los profesores se concientizan ante ellos, generan alternativas y realizan acciones transformadoras. Las situaciones actuales, situaciones imaginadas y situaciones organizadas nos permitieron dar cuenta de dicho proceso.



**Figura 11.** Proceso de la crítica en relación a las situaciones actual, imaginada y organizada

Fuente: Diseño de los autores de la investigación

Resaltamos que el análisis de los datos, que se registraron de manera principal en audios y videos, a partir de identificar las situaciones actuales, situaciones imaginadas y situaciones organizadas, permitió encontrar tres elementos diferenciadores de la **Crítica** los cuáles son: nivel de reconocimiento del objeto de la crítica, sujetos que se involucran en el objeto de la crítica, contextos que abarca la **Crítica**. En la **Tabla 32** especificamos en qué consisten estos elementos diferenciadores.

**Tabla 32.** Elementos diferenciadores de las manifestaciones de la **Crítica** en su sentido educativo

<b>Diferenciación de la Crítica con respecto a nivel de reconocimiento del objeto de la crítica</b>	
<b>Crítica directa</b>	Las reflexiones y acciones revelan de manera explícita el objeto de la crítica. Por ejemplo, en algunas oportunidades los profesores de matemáticas plantearon la necesidad de cambiar miradas acerca del conocimiento matemático que lo toman

	como algo difícil y que segrega a las personas a partir de preceptos de capacidad cognitiva.
<b>Crítica indirecta</b>	Las reflexiones y acciones toman de manera implícita el objeto de la crítica. Por ejemplo, el poder de formatear la sociedad por medio de las matemáticas o la ideología de la certeza no es un objeto de la crítica explícito de los profesores, sin embargo, algunas miradas de los profesores acerca del conocimiento matemático como herramienta para una formación holística de los estudiantes podría contrarrestar estos aspectos. De esa manera, así como la ideología de la certeza opera en un nivel débil de concientización del sujeto acerca de ella, de igual manera en los posicionamientos reflexivos y prácticos de los sujetos podrían identificarse aspectos de un <b>Sentido Educativo de la Crítica</b> . Entonces esta crítica indirecta podría constituirse en oportunidad para elevar el nivel de conciencia del sujeto para trascender a una crítica más directa. Lo cual podría ser motivo de estudio en futuras investigaciones.
<b>Diferenciación de la Crítica con respecto a los sujetos que involucra</b>	
<b>Individual</b>	En algunas oportunidades el proceso de la <b>Crítica</b> incide en el profesor al movilizarlo en el campo personal y profesional. Por ejemplo, para superar los niveles de angustia que le generan algunas de sus prácticas de enseñanza.
<b>Colectiva</b>	La <b>Crítica</b> que realizan los profesores incide en otros sujetos como: sus estudiantes que podrían desarrollar miradas alternativas frente al conocimiento matemático y ser felices al aprenderlas; sus colegas que podrían movilizarse a partir de reflexiones y acciones ejemplarizantes; los padres de familia que pueden ganar seguridad ante las alternativas planteadas en el proceso de la <b>Crítica</b> y apoyar el proceso; los directivos docentes que podrían disponerse a garantizar condiciones para el proceso de la <b>Crítica</b> a nivel institucional; la sociedad en general al lograr compartir las experiencias con el afuera del contexto educativo. De alguna manera la <b>Crítica</b> se colectiviza, lo cual consideramos podría ser un potencial para aunar esfuerzos que propendan por transformaciones efectivas.
<b>Diferenciación de la Crítica con respecto al contexto que abarca</b>	
<b>Aula</b>	La <b>Crítica</b> de los profesores en algunas oportunidades se orientó a sus vivencias en los ambientes de aprendizaje.
<b>Institución educativa</b>	La <b>Crítica</b> se orienta a reconocer posibilidades y tensiones que brinda el contexto escolar para la transformación de los aspectos que lo requieren.
<b>Comunidad</b>	La <b>Crítica</b> involucra reconocer la responsabilidad de las comunidades en las transformaciones necesarias, por ejemplo, en el caso de los profesores de los contextos en que sus estudiantes viven. Pero también de la responsabilidad de los profesores para apoyar a las comunidades en esas transformaciones, en este sentido, todos los profesores participantes en nuestra investigación se proyectan a salir del aula para contribuir en otros contextos a transformaciones necesarias a partir de la enseñanza de las matemáticas.
<b>Sociedad en general</b>	La <b>Crítica</b> involucra reconocer tanto las crisis que agobian la sociedad como el posible papel de la Educación Matemática para contrarrestar dichas crisis, en el caso de los profesores de matemáticas con respecto al conocimiento matemático. Cómo fue el caso de las críticas de los profesores a los sistemas de evaluación que posibilita excluir a los sujetos. Reconocemos que se requiere profundizar en la investigación cómo la <b>Crítica</b> en su sentido educativo de los profesores que enseñan matemáticas puede abarcar un contexto más amplio del aula y de la escuela, puesto que su manifestación en nuestra investigación se enfocó principalmente en estos dos contextos.

Utilizamos la caracterización de los tres tipos de situaciones que proponen Skovsmose y Borba (2004) para el análisis de los datos, lo que nos permitió trascender el estudio de la **Crítica** como un resultado para comprenderla como proceso. Consideramos entonces que una metodología de investigación crítica que se fundamente en los tres tipos de situaciones desde el diseño de la investigación podría ser un instrumento para profundizar las reflexiones acerca de las posibilidades prácticas de un **Sentido Educativo de la Crítica** en la compleja red de prácticas sociales de la Educación Matemática.

Consideramos que se requiere continuar en las reflexiones acerca de un enfoque crítico en la investigación desde la Educación Matemática Crítica, en el que la transformación implica que las investigaciones plantean alternativas a situaciones que se considera necesario y posible su cambio. Sin embargo, este posicionamiento nos permitió más que responder de manera acabada a nuestra pregunta de investigación plantear alternativas para comenzar a indagar acerca de las manifestaciones de un **Sentido Educativo de la Crítica** de profesores de matemáticas, a partir de especificar una dimensión objetiva y una dimensión subjetiva en las diferentes situaciones (actual, imaginada y organizada). También proponemos los elementos que analizamos como una alternativa a las posibilidades realizables de dicho sentido en prácticas educativas de la Educación Matemática.

## **Contribuciones recíprocas de todos los que nos comprometimos en el proceso de investigación**

En el inicio de la investigación pensamos realizarla bajo el método de investigación colaborativa solo con los profesores de la Comisión de Matemáticas. En el devenir de las dinámicas de esta instancia se encontraron obstáculos a que este propósito se realizara de manera estricta. Entonces la colaboración la definimos a partir de relaciones de compañerismo en la investigación en la cual se intercambiaron saberes que nutrieron las prácticas de los que participamos de manera activa en este espacio. Compartimos con los profesores en el proceso de la Comisión responsabilidades, tareas y la toma de decisiones por medio de las cuales logramos: 1) avanzar el proceso de investigación hasta encontrar una posible pregunta de investigación, 2) establecer objetivos comunes, 3) establecer un plan de trabajo y 4) la búsqueda preliminar de caminos metodológicos. El plan de trabajo se interrumpió por las dinámicas institucionales en las cuáles al finalizar el 2016 nos enfocamos en la actualización de planes de estudio frente a lo que se reconoció en la institución avances significativos. También los profesores reconocieron el valor del espacio de encuentro de la Comisión al posibilitarles reflexionar para aunar esfuerzos y compartir experiencias para la atención a la diversidad en ambientes de aprendizaje matemático en la secundaria.

Con respecto al Espacio de Formación de profesoras que enseñan matemáticas en el nivel Educativo de Primaria, aunque se estableció un plan de trabajo inicial este se cumplió de manera parcial por múltiples causas como: las dinámicas institucionales, los retos de la

atención a la diversidad en los Niveles Conceptuales, las necesidades de las profesoras relacionadas no solo con aspectos conceptuales de las matemáticas y su enseñanza sino con su subjetividad plena en relación con el conocimiento matemático, la necesidad de la planeación conjunta, entre otras. A veces el espacio de encuentro se tornó una oportunidad para expresar las dudas y sentimientos de angustia ante las vivencias como profesoras que enseñan matemáticas en el Colegio Alcaravanes al atender a la diversidad en los Niveles Conceptuales. Sin embargo, las profesoras reconocieron que a partir del espacio de encuentro se logra poco a poco cambiar la mirada ante el conocimiento matemático como inaccesible al aprendizaje y a su enseñanza, como algo que causa frustración y temor; para pasar a ser motivo de disfrute tanto en el aprendizaje de sus estudiantes como a partir de su enseñanza.

Al valor agregado de los espacios de encuentro de bajar los niveles de angustia de las profesoras de primaria se suman la posibilidad de realizar planeaciones conjuntas, el enriquecimiento de la propuesta de Niveles Conceptuales para movilizar a los estudiantes durante el año escolar a partir de compartir ejes temáticos y estrategias de enseñanza en cada periodo académico, la valoración del trabajo colaborativo aun en medio de tensiones, entre otras. Además, el espacio se fortalece como oportunidad para el aprendizaje mutuo a partir de propuestas como: encuentros por fuera de la jornada escolar por lo menos otro día a la semana que iniciaron en el segundo semestre de 2017, propuesta de escribir una posible publicación para compartir con la comunidad académica la experiencia de los Niveles Conceptuales en el Colegio Alcaravanes y conformación de un fondo económico

común para apoyar a las integrantes en la realización de sus sueños, en particular, con respecto a la formación posgraduada.

Los profesores al brindarnos la posibilidad de compartir con ellos en los espacios de encuentro nos mostraron que es posible en las prácticas de la Educación Matemática desarrollar un ***Sentido Educativo de la Crítica*** tal como lo asumimos en esta investigación. Esta posibilidad implica enfrentar tensiones de la realidad educativa a partir de asumir responsabilidad y compromiso ante la formación holística de los sujetos que subsume el aprendizaje del conocimiento matemático. Los desafíos que enfrenta el profesor que enseña matemáticas trasciende los retos de la mera enseñanza de conceptos matemáticos, puesto que su labor la desempeña con seres humanos únicos. La enseñanza de las matemáticas se desarrolla en medio de la diversidad ante la cual el profesor puede concientizarse y generar alternativas para ponerlas en práctica. Estas alternativas implican atreverse a desafiar incluso las maneras de organización escolar enraizadas en el sistema educativo de nuestro país.

Las reflexiones y acciones de los profesores en las que reconocimos miradas ante el conocimiento matemático en la escuela se podrían relacionar con un debilitamiento a la ideología de la certeza. Sin embargo, reconocemos que ese debilitamiento requiere de una ***Crítica*** directa por parte de los profesores. Esta ***Crítica*** se justifica como apertura a la concientización acerca del poder que por medio de las matemáticas se ejerce para dar forma a la sociedad y que es una de las bases de múltiples crisis de la sociedad. Los cuales se podrían constituir en una alternativa para que se desarrolle como ***Crítica*** colectiva al

involucrarla en sus prácticas de enseñanza y en el trabajo colaborativo que desarrollan en sus espacios de encuentro. El proceso de investigación en medio de las posibilidades y tensiones que tuvimos fue en esencia un proceso de aprendizaje mutuo, de reconocimiento de alternativas a las prácticas educativas de los profesores que enseñan matemáticas y de esperanza compartida en el quehacer del profesor de matemáticas para que, de manera parcial, cotidiana y concreta, contribuya a las transformaciones de la sociedad cada vez más urgentes para una existencia humana en condiciones de dignidad.

### **Preguntas generadoras de otras posibles investigaciones acerca de un *Sentido***

#### ***Educativo de la Crítica***

En esta investigación indagamos acerca de la pregunta: ***¿Cuáles manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica presentan profesores que enseñan matemáticas?***

Cuando hablamos de ***Sentido Educativo*** nos referimos en esta investigación a una manera particular de comprender la ***Crítica*** en relación con la Educación. Resaltamos la reflexión acerca de la necesidad de establecer cómo se podría entender o enfocar, tanto de manera teórica como práctica dicha relación. A partir de una revisión de la literatura, compartimos los planteamientos de investigadores de la Educación Matemática que sugieren que la utilización de la palabra ***Crítica*** en la Educación, sin aclarar su sentido en el discurso, conlleva a la vacuidad de significado de este término. Es decir, en algunas ocasiones esta palabra en dicho discurso se yuxtapone a otras ideas, pero se ocultan posicionamientos teóricos e intencionalidades de quien la utiliza.

Incluso este uso vacío de la palabra *Crítica* desencadena una especie de domesticación del término al sesgar su carácter político (Pais et al., 2010). Esta domesticación consiste en dar por sentado que su significado es un lugar común, sin embargo, reconocemos en la literatura que este uso podría tener como telón de fondo múltiples interpretaciones a raíz de posicionamientos teóricos y filosóficos, en particular, cuando se utiliza en relación con la Educación. Consideramos que una manera de trascender esta domesticación es a partir de que el *Sentido Educativo de la Crítica* se refleje en prácticas concretas de la Educación Matemática como las investigativas.

Por esto en nuestra investigación consideramos que plantear alternativas para un proceso de la *Crítica*, a partir de las manifestaciones de los profesores que enseñan matemáticas de dicho sentido, es una manera concreta en que procuramos superar la domesticación de la *Crítica*. Sin embargo, consideramos que se requiere otros procesos investigativos que indaguen acerca de las posibilidades de trascender la domesticación de la *Crítica* en diversas prácticas de la Educación Matemática.

Por ejemplo, reconocemos que las manifestaciones de un *Sentido Educativo de la Crítica* a partir de las reflexiones y acciones las identificamos en las expresiones orales de los profesores que configuran los diálogos en los dos espacios de encuentro. Al establecerlas como manifestaciones de un *Sentido Educativo de la Crítica* asumimos que, aunque no compartimos experiencias en las cuáles ellos desarrollaran estas acciones, concebimos que los espacios de encuentro de los profesores de matemáticas también hacen parte de la red de prácticas sociales de la Educación Matemática. Por tanto, consideramos

necesarias investigaciones que enfoquen otras prácticas educativas de los profesores, como las que realizan al enseñar en ambientes de aprendizaje, lo cual no estuvo al alcance de esta investigación.

El *Sentido Educativo* que asumimos en esta investigación para la *Crítica* a partir de consideraciones filosóficas es un planteamiento que preferimos comprenderlo de manera general, puesto que es necesario especificarlo en las diferentes prácticas de la Educación Matemática en contextos específicos (Pais et al., 2010; Skovsmose, 1999; Valero, 1999). Una manera de comprender esta especificación es por medio de reconocer sus manifestaciones por parte de los sujetos concretos en la Educación Matemática en lo que dicen o lo que hacen (Pais et al., 2010; Skovsmose, 1999) de manera contextualizada. Por lo que consideramos que preguntas que quedan abiertas en nuestra investigación serían:

- ¿Cuáles son las posibilidades y tensiones para que profesores de matemáticas manifiesten un *Sentido Educativo de la Crítica* en sus prácticas de enseñanza en ambientes de aprendizaje matemático?
- ¿Cuáles son las posibilidades y tensiones para que profesores de matemáticas estructuren ambientes de aprendizaje matemático al tener en cuenta el proceso de la *Crítica* (nivel de concientización, nivel de generación de alternativas y nivel de acción transformadora)?
- ¿Cómo se trasciende la domesticación de la *Crítica* al asumirla como proceso en las diferentes prácticas de la Educación Matemática?

### Referencias

- Alrø, H., Scandiuzzi, P., Skovsmose, O., y Valero, P. (2011). Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y la intencionalidad de los estudiantes en una favela brasilera. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 103–124.
- Alrø, H., y Skovsmose, O. (2012). Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 149–171). Bogotá: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación, Ediciones Uniandes.
- Alrø, H., Skovsmose, O., Valero, P., Silvério, A., y Scandiuzzi, P. (2008). “ Antes de dividir, se tiene que sumar”: ‘Entre-vistar’ porvenires de estudiantes indígenas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(2), 111–136. Recuperado de <http://www.etnomatematica.org/v1-n2-julio2008/Valero-Skovsmose-Alro-Silverio-Scandiuzzi.pdf>
- Andrade-Molina, M., Montecino, A., y Valero, P. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 18(3), 287–300. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1830>
- Araújo, J. (2009). Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva

- da educação matemática crítica. *ALEXANDRIA.Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 55–68.
- Araújo, J. (2012). Ser Crítico em Projetos de Modelagem em uma Perspectiva Crítica de Educação Matemática. *Bolema*, 26(43), 839–859. Recuperado de [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2012000300005yscript=sci\\_abstractytlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2012000300005yscript=sci_abstractytlng=pt)
- Barbosa, J. C. (2006). Mathematical modelling in classroom: A socio-critical and discursive perspective. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 38(3), 293–301. <https://doi.org/10.1007/BF02652812>
- Barbosa, J. C. (2008a). As discussões paralelas no ambiente de aprendizagem modelagem matemática. *Acta Scientiae*, 10(1), 47–58.
- Barbosa, J. C. (2008b). Mathematical Modelling, the socio-critical perspective and the reflexive discussions. In M. Blomhøj y S. Carreira (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics. Proceedings from Topic Study Group 21 at the 11th International Congress on Mathematical Education in Monterrey, Mexico, July 6-13, 2008* (pp. 133–144).
- Barbosa, J. C., y Santos, M. (2007). Modelagem Matemática, Perspectivas e Discussões. En *Encontro Nacional de Educação Matemática*. Belo Horizonte: Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Recuperado de <chrome-extension://gbkeegbaiigmenfmjflcdgdpimamgkj/views/app.html>
- Blomhøj, M. (2008). Different perspectives in research on the teaching and learning

- mathematical modelling – Categorising the TSG21 papers. En M. Blomhøj y S. Carreira (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics. Proceedings from Topic Study Group 21 at the 11th International Congress on Mathematical ducation in Monterrey, Mexico, July 6-13, 2008* (pp. 1–18). Roskilde University.
- Boavida, A. M., y Ponte, J. P. (2011). Investigación colaborativa: potencialidades y problemas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 125–135.
- Brito, Z. (2008). Educación popular, cultura e identidad desde la perspectiva de Paulo Freire. En *Paulo Freire. Contribuciones para la pedagogía*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Recuperado de [http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100720021738/3Brito.p df](http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/formacion-virtual/20100720021738/3Brito.pdf)
- Camelo, F., Mancera, G., Romero, J., y Zambrano, J. (2013). Reflexiones sobre las potencialidades y dificultades en la iniciación de prácticas sociocríticas de modelación matemática. En F. Camelo, G. García, G. Mancera, J. Romero, C. Salazar, y P. Valero (Eds.), *Inclusión/exclusión. Subjetividades en educación Matemática elemental* (pp. 115–145). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional; Universidad de Aalborg; Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Colciencias.
- Camelo, F., Mancera, G., y Salazar, C. (2013). Ambientes de aprendizaje e intersubjetividad. En F. Camelo, G. García, G. Mancera, J. Romero, C. Salazar, y P. Valero (Eds.), *Procesos de inclusión/exclusión. Subjetividades en educación matemática elemental* (pp. 81–113).



- Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional; Universidad de Aalborg; Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Colciencias. Recuperado de [http://editorial.pedagogica.edu.co/docs/files/PDF Procesos de inclusi3n, exclusi3n.pdf](http://editorial.pedagogica.edu.co/docs/files/PDF%20Procesos%20de%20inclusi3n,%20exclusi3n.pdf)
- Carvalho, V. (2009). Linguagem matemática e sociedade: refletindo sobre a ideologia da certeza. En A. Nacarato y C. Lopes (Eds.), *Escritas e Leituras na Educa33o Matemática* (pp. 101–116). Aut3ntica.
- Christensen, O., Skovsmose, O., y Yasukawa, K. (2008). The mathematical state of the world – Explorations into the characteristics of mathematical descriptions. *ALEXANDRIA. Revista de Educa33o Em Ci3ncia e Tecnologia*, 1(1), 77–90.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5007/%25x>
- Colegio Alcaravanes. (n.d.). *Proyecto Educativo Institucional*. Envigado.
- Dussel, E. (1998). *3tica de la liberaci3n en la edad de la globalizaci3n y de la exclusi3n*. Madrid: Trotta.
- Dussel, E. (2016). *14 tesis de 3tica. Hacia la esencia del pensamiento cr3tico*. Madrid: Trotta.
- Flecha, R., y Tortajada, L. (1999). Retos y salidas educativas en la entrada del siglo XX. En F. Imbern3n (Ed.), *La educaci3n en siglo XXI. Los retos del futuro inmediato* (2nd ed., pp. 13–27). Barcelona: GRA3.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. M3xico: Siglo XXI.
- Freire, P. (2011). *Pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. (2nd ed.). M3xico: Siglo XXI.

- Freire, P. (2012). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa* (2nd ed.). Mexico: Siglo XXI.
- García, G., y Valero, P. (2013). De la igualdad, la equidad y la exclusión en el currículo de matemáticas: una revisión en el contexto colombiano. En P. Valero, G. García, C. Salazar, G. Mancera, F. Camelo, y J. Romero (Eds.), *Procesos de inclusión/exclusión. Subjetividades en educación matemática elemental* (pp. 21–41). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional; Universidad de Aalborg; Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Colciencias.
- Gimeno, J. (1999). La educación que tenemos, la educación que queremos. En F. Imbernón (Ed.), *La educación en siglo XXI. Los retos del futuro inmediato* (2nd ed., pp. 29–51). Barcelona: GRAÓ.
- Giroux, H. (1999). Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio. En F. Imbernón (Ed.), *La educación en siglo XXI. Los retos del futuro inmediato* (2nd ed., pp. 53–61). Barcelona: GRAÓ.
- Greer, B., y Skovsmose, O. (2012). Introducción. Seeing the cage? The emergence of critical mathematics education. In B. Greer y O. Skovsmose (Eds.), *Opening the cage: Critique and politics of mathematics education* (pp. 1–16). Sense. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?hl=esylr=yid=ULhPfPK60kACyoi=fndypg=PR5ydg=critique+and+politics+of+mathematics+educationyots=WOxhCKAqN5ysig=XoCmjM4LM5VwVfgShoS4pisaHWk#v=onepageyq=critique+and+politics+of+mathematics+educationyf=false>

- Guerrero, O. (2008). Educación matemática crítica: Influencias teóricas y aportes. *Evalcuaión e Investigación*, 3(1), 63–78. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/27791/1/articulo4.pdf>
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-educativa*. San José, Costa Rica: Investigación y Desarrollo. IDER.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). México: Mc Graw Hill Education.
- Imbernón, F. (1999). Amplitud y profundidad de la mirada. La educación ayer, hoy y mañana. En F. Imbernón (Ed.), *La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato*. (2nd ed., pp. 63–80). Barcelona: GRAÓ.
- Jacobini, O. R., y Wodewotzki, M. L. (2006). Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da educação matemática crítica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 19(25), 71–88. Recuperado de <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/viewArticle/1876>
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 13–36. Recuperado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/8688>
- Jaramillo, D., Freitas, T., y Nacarato, A. (2009). Diversos caminhos de formação: apontando para outra cultura profissional do professor que ensina matemática. En A. Nacarato y

- C. Lopes (Eds.), *Escritas e Leituras na Educação Matemática* (pp. 163–190). Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Jesson, J., y Lacey, F. (2006). How to do (or not to do) a critical literature review. *Pharmacy Education*, 6(2), 139–148. <https://doi.org/10.1080/15602210600616218>
- Kato, L. A., y Silva, C. da. (2012). Quais Elementos Caracterizam uma Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica ? *Bolema. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso)*, 26(43), 817–838.
- Klüber, T. E. (2012). *Uma metacompreensão da modelagem matemática na educação matemática*. Universidad Federal de Santa Catarina.
- Martínez, D. M., Páez, P. O. P., y García, G. (2013). Modelación desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Cuestiones relacionadas con la obsolescencia. *Revista Científica*, 288–292.
- Milanezi, P. (2007). O poder formatador da matemática, a ideologia da certeza e a educação matemática: constatações a partir de uma experiência. En J. Araújo (Ed.), *Educação matemática crítica: reflexões e diálogos* (pp. 39–47). Belo Horizonte: ARGUMENTVM.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). Ministerio de Educación Nacional.
- Orey, D., y Rosa, M. (2007). A dimensão crítica da modelagem matemática : ensinando para a eficiência sociocrítica. *Horizontes*, 25(2), 197–206. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/255657401\\_A\\_dimensao\\_critica\\_da\\_modelagem\\_matematica\\_ensinando\\_para\\_a\\_eficiencia\\_sociocritica?el=1\\_x\\_2yenrichId=rgreq-1db0b391-e467-40ba-bfb0-](https://www.researchgate.net/publication/255657401_A_dimensao_critica_da_modelagem_matematica_ensinando_para_a_eficiencia_sociocritica?el=1_x_2yenrichId=rgreq-1db0b391-e467-40ba-bfb0-)

8bceccb4525cyenrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI1NTY1NzQwMTtBUzoxMDY1MDI0MjE0OD

- Pais, A., Fernandes, E., Matos, J., y Alves, A. S. (2010). Methodology in critical mathematics education: a case analysis. En U. Gellert, E. Jablonka, y C. Morgan (Eds.), *Proceedings of the Sixth International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 408–417). Berlín: Freie Universität Berlin.
- Parra-Zapata, M. (2015). *Participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Reflexiones a partir de la perspectiva socio-crítica de la modelación matemática*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/7857/1/Parra-Zapata\\_\(2015\)\\_Participacion.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/7857/1/Parra-Zapata_(2015)_Participacion.pdf)
- Perez, G. (1999). Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. En M. Bicudo (Ed.), *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. (pp. 263–282). São Paulo: Editora UNESP.
- Peterson, B. (2012). Contando números para la justicia social. *Revista Docencia*, (47), 53–67. Recuperado de <http://www.revistadocencia.cl/new/wp-content/pdf/20120917232541.pdf>
- Polettini, A. (1999). Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. En M. Bicudo (Ed.), *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas* (pp. 247–261). São Paulo: Editora UNESP.
- Radford, L. (2013). Sumisión , alienación y ( un poco de ) esperanza : hacia una visión cultural , histórica , ética y política de la enseñanza de las matemáticas. En A. Ramirez y

- Y. Morales (Eds.) (pp. 1–16). Santo Domingo, República Dominicana: Memorias del I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe. Recuperado de <http://www.luisradford.ca/pub/Radford - Dominicana.pdf>
- Rosa, M., y Orey, D. (2015). Social-critical dimension of mathematical modelling. En G. Stillman, W. Blum, y M. S. Biembengut (Eds.), *Mathematical modelling in education research and practice. Cultural, social and cognitive influences* (p. 596).
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2012). A modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. *Bolema Mathematics Education Bulletin*, 26, 261–290. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000100012>
- Rosa, M., Reis, F., y Orey, D. (2012). A Modelagem Matemática Crítica nos Cursos de Formação de Professores de Matemática. *Acta Scientiae*, 14(2), 159–184. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/227>
- Sadovsky, P., Itzcovich, H., Quaranta, M. E., Becerril, M. M., y García, P. (2016). Tensiones y desafíos en la construcción de un trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en didáctica de la matemática. *Educación Matemática*, 28(3), 9–30. Recuperado de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol28/3/1.pdf>
- Secretaría de educación de Medellín. (n.d.). Buen comienzo. Recuperado de <http://medellin.edu.co/buencomienzo>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: una empresa docente, Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. (2007). Prefacio. In J. D. L. Araújo (Ed.), *Educação da Matemática Crítica -*

- Reflexões e Diálogos* (pp. 9–13). Belo Horizonte: FINO TRACO EDITORA.
- Skovsmose, O. (2012a). Alfabetismo matemático y globalización. En O. Skovsmose y P. Valero (Eds.), *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. (pp. 65–82). Bogotá: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación, Ediciones Uniandes.
- Skovsmose, O. (2012b). Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 131–148). Bogotá: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación, Ediciones Uniandes.
- Skovsmose, O., y Borba, M. (2001). A ideologia da certeza em educação matemática. En O. Skovsmose (Ed.), *Educação matemática crítica: a questão da democracia* (pp. 127–148). Campinas: Papirus.
- Skovsmose, O., y Borba, M. (2004). Research methodology and critical mathematics education. En P. Valero y R. Zevenbergen (Eds.), *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: Issues of power in theory and methodology* (pp. 207–226). Kluwer Academic. <https://doi.org/10.9790/7388-05344851>
- Skovsmose, O., y Valero, P. (2012a). Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas. En *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* Una visión sociopolítica (p. 370). Bogotá: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación, Ediciones Uniandes.
- Skovsmose, O., y Valero, P. (2012b). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso

- crítico de la Educación Matemática con la democracia. En *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. (pp. 1–24). Bogotá: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación, Ediciones Uniandes. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2001/1/Skovsmose2012Rompimiento.pdf>
- Stillman, G., Brown, J., Faragher, R., Geiger, V., y Galbraith, P. (2013). The Role of Textbooks in Developing a Socio-critical Perspective on Mathematical Modelling in Secondary Classrooms. In G. Stillman, G. Kaiser, B. Werner, y J. Brown (Eds.), *Teaching Mathematical Modelling: Connecting to Research and Practice* (pp. 361–372). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-6540-5>
- Straehler-Pohl, H. (2017). De|mathematisation and ideology in times of capitalism: recovering critical distance. En H. Straehler-pohl, N. Bohlmann, y A. Pais (Eds.), *The disorder of mathematics education. Challenging the sociopolitical dimensions of research* (pp. 35–52). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-34006-7>
- Valero, P. (1999). Prefacio a la versión en español. En O. Skovsmose (Ed.), *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* (pp. vii–xxvi). Bogotá: una empresa docente, Universidad de los Andes.
- Valero, P. (2012a). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 299–326). Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación,

Ediciones Uniandes.

- Valero, P. (2012b). Perspectivas sociopolíticas en la educación matemáticas. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 195–216). Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación, Ediciones Uniandes. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2008/1/Valero2012Perspectivas.pdf>
- Villarreal, M., Esteley, C., y Smith, S. (2015). Pre-service mathematics teachers' experiences in modelling projects from a socio-critical modelling perspective . En G. Stillman, W. Blum, y M. S. Biembengut (Eds.), *Mathematical modelling in education research and practice. Cultural, social and cognitive influences* (p. 596). Nueva York: Springer.
- Vithal, R. (2001). Crucial descriptions: connecting research, theory and practice in mathematics education. En *Proceedings of the 9th conference of the Southern African Association of Research in Mathematics, Science and Technology Education* (pp. 81–90). Maputo, Mozambique: Eduardo Mondlane University Press.
- Vithal, R., y Valero, P. (2012). La investigación en Educación Matemática en situaciones de conflicto social y político. En *Educación Matemática Crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 217–268). Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación; Ediciones Uniandes.

**Anexo A. Consentimiento informado de los profesores participantes**

**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN, DIFUSIÓN Y USO DE MATERIAL**

Yo \_\_\_\_\_ identificado  
con \_\_\_\_\_ # \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, profesor del Colegio Alcaravanes  
autorizo usar, publicar, exponer mis respuestas o producciones en forma impresa o digital,  
generadas en los diferentes encuentros desarrollados en la investigación: Sentido  
educativo de la crítica en profesores que enseñan matemáticas; con el ánimo de colaborar  
en asuntos académicos, pero exigiendo en todo momento el derecho al honor, a la  
intimidad personal y a la propia imagen.

Nombre:

Documento de identidad:

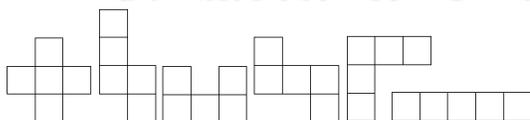
Firma:

Correo institucional:

Correo comercial:

### Anexo B. Taller acerca del pensamiento métrico: el pentominó

1. Desarrolla las actividades propuestas a continuación.
  - a. Un poliminó es un arreglo de cuadrados unidos por su lado completo. Un ejemplo es la ficha de dominó que consiste en dos cuadrados unidos. Piensa que nombre podría llevar una ficha si conecta:  
  
Un solo cuadrado: \_\_\_\_\_                      Cuatro cuadrados: \_\_\_\_\_  
Dos cuadrados: \_\_\_\_\_                      Cinco cuadrados: \_\_\_\_\_  
Tres cuadrados: \_\_\_\_\_
  - b. Un pentominó es un arreglo de cinco cuadrados unidos por su lado. Hay doce maneras distintas en que cinco cuadrados pueden unirse para formar un "pentominó". Te presentamos 6 y tu construye las otras seis.



- c. Resuelve los siguientes acertijos y dibuja a respuesta.
  - A. Usa cuatro pentominós y forma un rectángulo de 4 x 5 cuadrados.
  - B. Usa cinco pentominós y forma un cuadrado de 5 x 5.
  - C. Usa seis pentominós y forma un rectángulo de 5 x 6.
  - D. Usa siete pentominós y forma un rectángulo de 5 x 7.
  - E. Usa ocho pentominós y forma un rectángulo de 4 x 10.
  - F. Usa nueve pentominós y forma un rectángulo de 3 x 15.
  - G. Usa doce pentominós y forma un rectángulo de 4 x 15.

2. Identifica y describe en el proceso realizado las etapas del proceso de medición que estudiamos: percepción, comparación, estimación, elección del referente, sistema de medida.

**Anexo C. Entrevista para profesoras de primaria**

1. ¿En qué nivel te corresponde enseñar el área de matemáticas? Contextualizar la labor de la profesora en el Colegio.
2. ¿Cómo ha sido tu experiencia de ser profesora de matemáticas, justamente en ese nivel con esas características?
3. ¿Cuáles eran las dificultades que se te presentaban como profesora de matemáticas acá en el colegio?
4. ¿Qué opciones o qué caminos tuviste como para enfrentar esas dificultades que tenías?
5. ¿Cómo valoras el Espacio de Formación que hemos desarrollado?
6. ¿Qué necesidades o expectativas tendrías si el Espacio de Formación continua?

### **Anexo D. Aspectos metodológicos de la revisión de la literatura**

El proceso de revisión de la literatura se orientó a partir de los momentos que proponen Jesson y Lacey (2006) tales como: 1) la selección de documentos, 2) análisis para identificar y contrastar puntos de vista y significados con respecto a preguntas orientadoras, 3) escritura del primer capítulo de este documento. Estos momentos de la revisión de la literatura no son disyuntos en su desarrollo ni estáticos, puesto que estuvieron en interrelación y sometidos a diversos cambios y desarrollo de tareas complementarias durante el proceso de investigación. No obstante, permitió identificar vacíos en el conocimiento que ameritaron un nuevo proceso de investigación.

Al iniciar la revisión se buscaron libros académicos y artículos de revistas reconocidas, principalmente en sitios web electrónicos como bases de datos ubicados en el sistema de bibliotecas de la Universidad de Antioquia, tales como: Dialnet, Ebsco, Scielo. En este primer momento se seleccionan algunos documentos a partir de las palabras: educación matemática crítica, perspectiva socio-crítica de la modelación, crítica, formación política, democracia y ciudadanía. A partir de esta primera selección y lectura previa de algunos documentos se identificaron eventos académicos<sup>28</sup> y otras referencias

---

<sup>28</sup> Como ICME: International Congress on Mathematical Education e International Mathematics Education and Society Conference.

bibliográficas relacionadas con la temática de interés que en un comienzo orientó la investigación. Estas referencias conducen a una búsqueda más delimitada en las bases de datos y librerías a partir de aspectos como autor y título.

Algunos documentos son buscados a partir de referencias que presentan estudios de meta-análisis acerca de la investigación en modelación matemática como Klüber (2012). Otros se buscan en algunas publicaciones de ICTMA<sup>29</sup>, International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling, que promueven la discusión académica sobre la enseñanza y el aprendizaje de la modelación matemática<sup>30</sup> en diferentes niveles educativos a nivel internacional, por el reconocimiento de esta comunidad académica y para aminorar el sesgo en la publicación.

Para realizar una búsqueda amplia pero que no desbordara las posibilidades temporales y propósitos de la revisión de la literatura algunos criterios de inclusión y exclusión que tuvimos en cuenta se esquematizan en la Tabla 33.

**Tabla 33.** Criterios de inclusión y exclusión para la revisión de la literatura

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Artículos de revistas, tesis, actas de eventos académicos.	Literatura Gris
Documentos investigativos, teóricos y empíricos enfocados en la formación de sujetos críticos tanto	Documentos del tipo “yo también” (Jesson y Lacey, 2006) que no aportan nada nuevo, que son avances

<sup>29</sup> ICTMA: International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications (Comunidad Internacional de Profesores de Modelación Matemática y Aplicaciones).

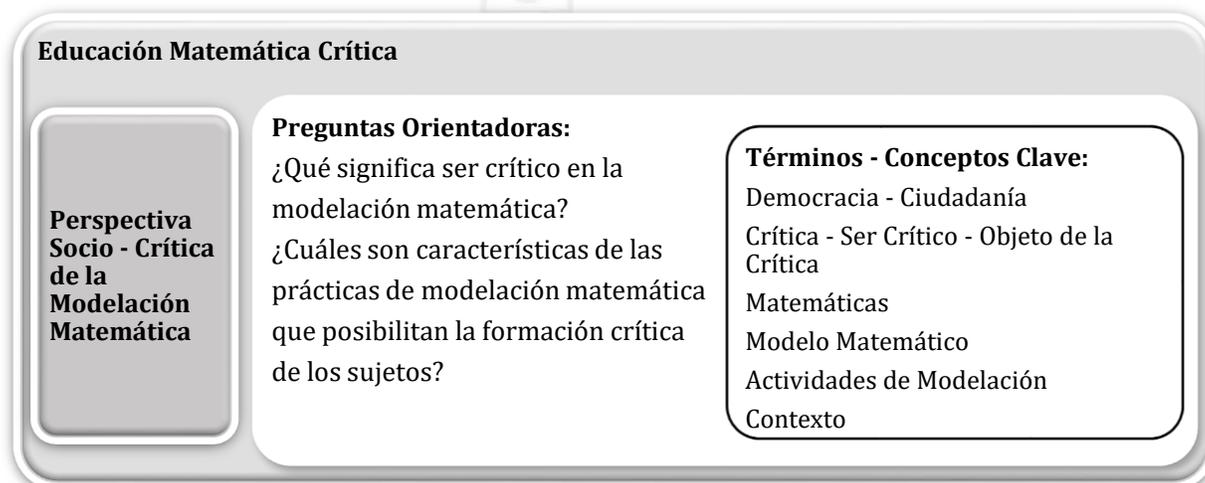
<sup>30</sup> En el inicio del proceso de investigación de tipo cualitativo la pregunta de investigación se orientó al campo de la modelación matemática en relación con la crítica, lo cual se modifica en el devenir de nuestra investigación al emerger la pregunta que fue foco del proceso.

---

en educación general, educación matemática y la modelación matemática.	de investigaciones las cuáles se amplían en otras publicaciones como tesis o artículos de revistas como procesos consolidados, o que son presentaciones de la misma investigación en diferentes eventos.
Documentos en bases de datos, revistas reconocidas, actas de eventos académicos desde 2005.	
Libros sin límite en año de publicación.	
Documentos referidos en estudios de meta-análisis sobre la investigación en la modelación matemática relacionados con la formación de sujetos críticos. Estos estudios meta-analíticos dan cuenta en sí mismos de una exhaustiva y fundamentada revisión de la literatura especializada y son realizados por autores representativos.	

---

La lectura de los documentos previos permitió identificar algunas referencias bibliográficas que complementaron la revisión y también descartar algunos que se habían seleccionado. Luego se realizó la sistematización de los documentos que empezaron a ser parte de manera más estable de la revisión con apoyo del gestor bibliográfico Mendeley en su versión gratuita. Para el análisis se generó un marco analítico a partir de las lecturas previas con tres aspectos: temáticas, preguntas orientadoras y términos-conceptos claves. En este marco se consideró dos temáticas amplias: la educación matemática crítica y la perspectiva socio - crítica de la modelación matemática, en una relación donde la segunda se inscribe en la primera por las interrelaciones que se tejen entre ellas a partir de lecturas iniciales de los documentos. La **Figura 12** esquematiza las relaciones entre los tres aspectos del marco analítico mencionados.



**Figura 12.** Elementos para un marco analítico para la revisión de la literatura  
 Fuente: Diseño de los autores de la investigación.

Al realizar el rastreo de las preguntas orientadoras y de los términos o conceptos clave se nos permitió ampliar la panorámica acerca de la **Crítica** en la Educación Matemática, lo cual desencadenó el proceso de investigación acerca del cual se trata el presente reporte. De esta manera, tal como se establece para la investigación cualitativa emergió la pregunta de investigación **¿Cuáles manifestaciones de un Sentido Educativo de la Crítica presentan profesores que enseñan matemáticas?**, a partir de continuos cambios en el proceso investigativo, de acuerdo a lo que encontramos en la revisión de la literatura, las reflexiones acerca de la metodología de investigación, el trabajo de campo y el análisis de los datos (Hernández et al., 2014).