



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

PRÁCTICAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO CON
RELACIÓN A PROCESOS DE CÁLCULO

VÍCTOR ADELMO MARÍN CATAÑO
ELIANA VALENCIA QUINTERO

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

SEDE ORIENTE-CARMEN DE VIBORAL

2018

**PRÁCTICAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO CON
RELACIÓN A PROCESOS DE CÁLCULO**

Trabajo de investigación para optar al título de Magíster en Educación

VÍCTOR ADELMO MARÍN CATAÑO

ELIANA VALENCIA QUINTERO

Estudiantes

Mg. Olga Emilia Botero Hernández

Mg. Mónica Marcela Parra-Zapata

Asesoras

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA

MATHEMA-FIEM

SEDE ORIENTE-CARMEN DE VIBORAL

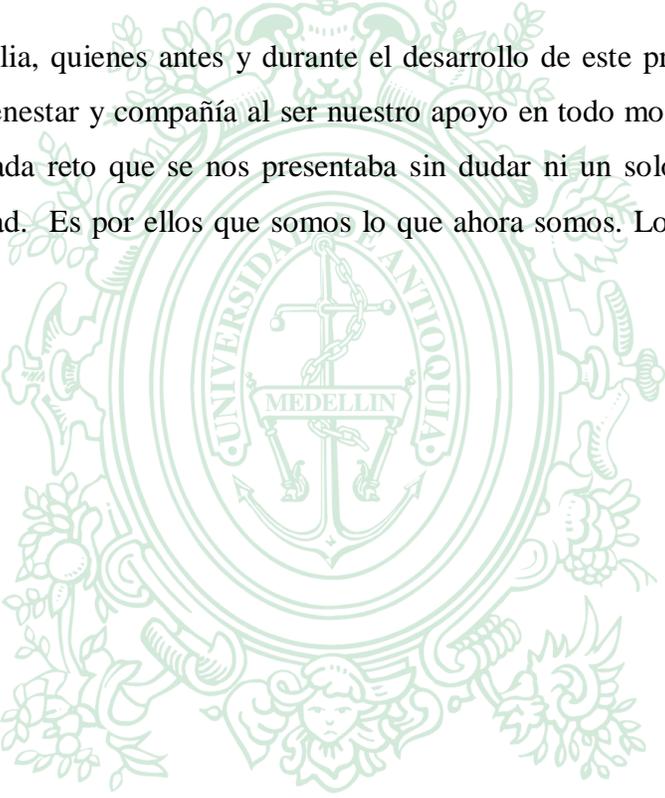
2018

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a Dios y a nuestra familia.

A Dios porque ha estado con nosotros en cada momento y en cada paso que damos, cuidándonos, guiándonos y dándonos fortaleza para continuar.

A nuestra familia, quienes antes y durante el desarrollo de este proyecto han estado allí proporcionándonos bienestar y compañía al ser nuestro apoyo en todo momento. Depositaron su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento de nuestra inteligencia y capacidad. Es por ellos que somos lo que ahora somos. Los amamos con nuestra vida.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Agradecimientos

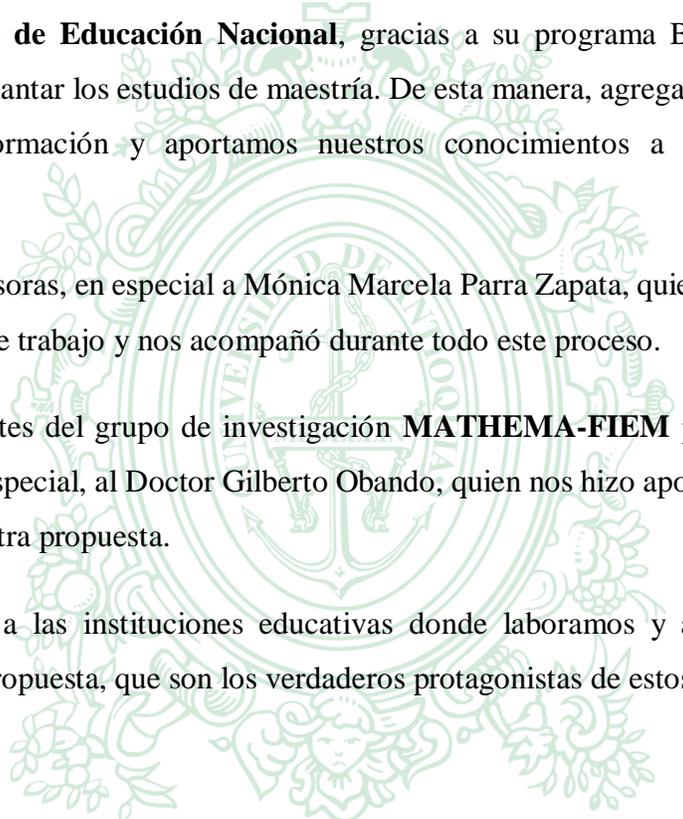
Son varias las personas e instituciones a las cuales agradecemos y sin las cuales, este proyecto no se hubiera podido llevar a feliz término.

Al **Ministerio de Educación Nacional**, gracias a su programa Becas a la Excelencia Docente pudimos adelantar los estudios de maestría. De esta manera, agregamos nuevas miradas y saberes a nuestra formación y aportamos nuestros conocimientos a la educación de los colombianos.

A nuestras asesoras, en especial a Mónica Marcela Parra Zapata, quien realizó aportes muy significativos para este trabajo y nos acompañó durante todo este proceso.

A los integrantes del grupo de investigación **MATHEMA-FIEM** por sus aportes a este proceso. De manera especial, al Doctor Gilberto Obando, quien nos hizo aportes fundamentales en la ruta teórica de nuestra propuesta.

Agradecemos a las instituciones educativas donde laboramos y a los estudiantes que participaron en esta propuesta, que son los verdaderos protagonistas de estos resultados.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Resumen

En este documento presentamos el informe de una investigación que indaga por las prácticas matemáticas de estudiantes del grado cuarto de Básica Primaria al resolver tareas relacionadas con procesos de cálculo. Los análisis surgieron de un proceso investigativo cualitativo que se llevó a cabo en el marco de la Maestría en Educación, Modalidad Profundización, Línea Educación Matemática, de la Universidad de Antioquia. La investigación se realizó en las Instituciones Educativas Josefina Muñoz González, Sede Baldomero Sanín Cano del municipio de Rionegro, y la Institución Educativa Rural Palmira, Sede María Concepción Posada del municipio de El Peñol. Los participantes hicieron parte de siete tareas que involucraban situaciones de cálculo y estaban enmarcadas metodológicamente en la Actividad Orientadora de Enseñanza. Para el análisis se usó como referente conceptual la teoría de la actividad a partir del enfoque histórico-cultural, la cual posibilita analizar las acciones humanas con relación a la constitución de la conciencia y del aprendizaje mismo. Enfatizamos en los elementos que caracterizan las prácticas matemáticas propuestos por Obando (2015): *formas de discursividad, objetos y conceptos y procedimientos e instrumentos*; a partir de ellos se reconocieron los significados constituidos por los estudiantes con relación a los procesos de cálculo. Los datos referentes a la metodología cualitativa de la investigación se originaron en la observación participante, los portafolios de los estudiantes, el diario de campo de los investigadores y los registros en fotografías, audio y video. Al caracterizar las prácticas matemáticas de los estudiantes del grado cuarto encontramos que las *formas de discursividad* permitieron que los estudiantes llegaran a acuerdos, adquirieran compromisos y se comunicaran matemáticamente. Esto favoreció la apropiación de conceptos y significados propios del área de matemáticas al enfatizar en los procesos de cálculo, lo que permite entender mejor los *objetos de conocimiento* que emergen en las prácticas matemáticas, mediados por los *instrumentos y procedimientos*.

Las prácticas matemáticas develan el transcurrir de la actividad matemática que despliegan los estudiantes ubicados en un contexto histórico-cultural particular.

Palabras clave: actividad matemática, prácticas matemáticas, procesos de cálculo, *formas de discursividad, objetos y conceptos, instrumentos y procedimientos*.

Abstract

This paper presents the results of a research that examines mathematical practices of fourth graders to solve tasks related to calculation processes. The analysis emerged from a qualitative study carried out within the framework of Master in Education, Modality Deepening, Mathematics Education Line, at Universidad de Antioquia. This research was held at two schools: Josefina Muñoz González, Baldomero Sanín Cano section, in Rionegro; and Rural Palmira, María Concepción section, in El Peñol. The participants took part of 7 tasks that involved situations of calculation framed theoretically and methodologically in the Teaching Guiding Activity. For the analysis, the Activity Theory based on the historical-cultural approach was used. It made possible to analyze human actions in relation to the formation of consciousness and learning. We emphasize the elements proposed by Obando (2015) that describe mathematical practices: discursive elements, objects and concepts, and procedures and instruments. Based on these elements, it was possible to recognize the meanings that the students built in relation to the calculation processes. Data related to the qualitative methodology became from a participant observation, student reports, field diary of the researchers and records in photographs, audio and video. When the mathematical practices of the students were characterized, we found that discursive elements allowed them to reach agreements, acquire commitments and communicate mathematically. These actions encouraged the appropriation of mathematical concepts and meanings, emphasizing calculation processes. It allowed a better understanding of the objects of knowledge that emerged in mathematical practices mediated by instruments and procedures. Mathematical practices reveal the route of the mathematical activity carried out by students in a specific historical-cultural context.

Keywords: *Mathematical Activity, Mathematical Practices, Calculation Processes, Discursive Elements, Objects and Concepts, Instruments and Procedures.*

Tabla de contenido

Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	5
Construcción del problema de investigación	5
<i>Fundamentos teóricos</i>	<i>5</i>
<i>Fundamentos metodológicos</i>	<i>9</i>
<i>Fundamentos prácticos: experiencia docente</i>	<i>11</i>
<i>Delimitación del problema de investigación.....</i>	<i>13</i>
CAPÍTULO II.....	16
Referente conceptual	16
<i>Enfoque histórico-cultural</i>	<i>16</i>
<i>Teoría de la actividad.....</i>	<i>17</i>
<i>Actividad pedagógica.....</i>	<i>20</i>
<i>Actividad Orientadora de Enseñanza.....</i>	<i>21</i>
<i>Prácticas matemáticas</i>	<i>24</i>
<i>Procesos de cálculo</i>	<i>27</i>
CAPÍTULO III.....	29
CAMINO METODOLÓGICO	29
<i>Enfoque de investigación</i>	<i>29</i>
La investigación cualitativa.	29
<i>Etapas de desarrollo de la investigación.....</i>	<i>30</i>
<i>Descripción del contexto y los participantes</i>	<i>31</i>
<i>Instrumentos de producción y registro de datos</i>	<i>33</i>
La observación participante.	33
Material audiovisual.	33
El diario de campo.....	34
Portafolio de los estudiantes.	34
<i>Análisis de los datos.....</i>	<i>35</i>



Trabajo de campo 39

 Tarea 1: ¿Cómo generar recursos? 42

 Tarea 2: Formando mi empresa 44

 Tarea 3: Construyendo el presupuesto 46

 Tarea 4: Verifico mi inversión 48

 Tarea 5: Asignación de precios 51

 Tarea 6: Vendo mis productos 52

 Tarea 7: Contar y recontar mis ganancias 54

Consideraciones éticas 55

CAPÍTULO IV **57**

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN **57**

Las formas de discursividad 59

Objetos y conceptos 64

Instrumentos y Procedimientos 68

CAPÍTULO V **75**

CONCLUSIONES **75**

Referencias bibliográficas **82**

Anexos **86**

Anexo 1 86

Anexo 2 87

Anexo 3 88

Anexo 4 89

Anexo 5 90

Anexo 6 91

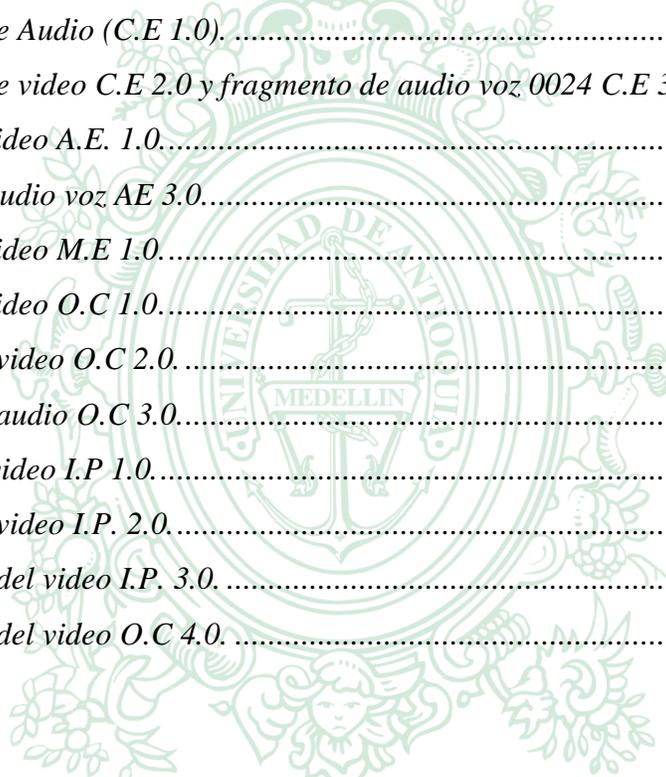


Lista de ilustraciones

<i>Ilustración 1: Actividad Orientadora de Enseñanza, relación entre la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje.....</i>	21
<i>Ilustración 2. Etapas de desarrollo de la investigación.</i>	31
<i>Ilustración 3: Sistematización de datos.....</i>	35
<i>Ilustración 4: primera tabla de análisis de la investigación</i>	36
<i>Ilustración 5: Plantilla Google Drive de tabla de análisis de la investigación.</i>	39
<i>Ilustración 6: Fases del trabajo de campo.</i>	40
<i>Ilustración 7: Tareas de la Actividad Orientadora de Enseñanza.....</i>	41
<i>Ilustración 8: Respuestas de algunos los estudiantes a la pregunta ¿Qué podemos hacer para conseguir dinero y ver una película en el cinema?.....</i>	42
<i>Ilustración 9: Videos usados para resaltar las características de un emprendedor.</i>	43
<i>Ilustración 10: Video usado para resaltar la importancia del trabajo en equipo.....</i>	43
<i>Ilustración 11: Video usado para explicar qué es un logo.....</i>	44
<i>Ilustración 12: Video usado para explicar cómo diseñar un logo.....</i>	44
<i>Ilustración 13: Nombre de algunas empresas creadas por los estudiantes con su respectivo logo.</i>	45
<i>Ilustración 14: Equipos de trabajo exponen sus empresas.....</i>	46
<i>Ilustración 15: Video usado para orientar el diseño del presupuesto.</i>	47
<i>Ilustración 16: Estudiantes observando los videos.....</i>	47
<i>Ilustración 17: Estudiantes realizan sus presupuestos.....</i>	48
<i>Ilustración 18: Algunos equipos construyen los productos de sus empresas.....</i>	49
<i>Ilustración 19: Los estudiantes verifican el presupuesto con las facturas.....</i>	50
<i>Ilustración 20: Los estudiantes completaron el presupuesto.</i>	50
<i>Ilustración 21: Asignación de precios a cada uno de los productos de sus empresas.</i>	51
<i>Ilustración 22: Elaboración de avisos publicitarios de los productos de sus empresas.....</i>	52
<i>Ilustración 23: Estudiantes venden y participan del gran Bazar.</i>	53
<i>Ilustración 24: Estudiantes realizan las ventas de los productos de sus empresas.....</i>	54
<i>Ilustración 25: Estudiantes recolectan el dinero de sus ventas.....</i>	54
<i>Ilustración 26: Resultado de algunos balances de las empresas.....</i>	54
<i>Ilustración 27: Visita al Cinema.</i>	55

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Categoría de análisis. Obando (2015).</i>	37
Tabla 2. <i>Categorías de análisis que surgieron de la categoría las formas de discursividad.</i>	37
Tabla 3. <i>Descripción de las subcategorías de formas de discursividad.</i>	38
Tabla 4. <i>Fragmento de Audio (C.E 1.0).</i>	59
Tabla 5. <i>Fragmento de video C.E 2.0 y fragmento de audio voz 0024 C.E 3.0.</i>	60
Tabla 6. <i>Fragmento video A.E. 1.0.</i>	61
Tabla 7. <i>Fragmento Audio voz AE 3.0.</i>	62
Tabla 8. <i>Fragmento video M.E 1.0.</i>	63
Tabla 9. <i>Fragmento video O.C 1.0.</i>	65
Tabla 10. <i>Fragmento video O.C 2.0.</i>	65
Tabla 11. <i>Fragmento audio O.C 3.0.</i>	67
Tabla 12. <i>Fragmento video I.P 1.0.</i>	69
Tabla 13. <i>Fragmento video I.P. 2.0.</i>	70
Tabla 14. <i>Fragmento del video I.P. 3.0.</i>	72
Tabla 15. <i>Fragmento del video O.C 4.0.</i>	73



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Introducción

En este documento presentamos el proceso de investigación que desarrollamos en el marco de la Maestría en Educación, modalidad Profundización, en la línea de Educación Matemática de la Universidad de Antioquia. En la investigación describimos las prácticas matemáticas de los estudiantes cuando participan en una Actividad Orientadora de Enseñanza relacionada con procesos de cálculo. Es así como esta descripción nos permitió reconocer las prácticas que realizaron los estudiantes del grado cuarto y de esta manera caracterizar la actividad matemática e identificar que aprenden nuestros estudiantes, como aprenden y como relacionan ese saber en su contexto.

Nuestra propuesta de investigación surge de la reflexión, que como maestros en ejercicio hacemos de las prácticas de aula que desarrollamos en nuestras instituciones. Reconocemos que dichas prácticas corresponden a las acciones que surgen del interés por articular los ambientes de aprendizaje y la enseñanza del docente al interior de un currículo coherente. De lo anterior se espera que se posibiliten avances en los desempeños de los estudiantes de manera que se fortalezca el desarrollo de los procesos generales del área de matemáticas, los cuales facilitan, que sean más competentes en su contexto. Esta consideración nos permite reconocer que los procesos educativos se constituyen en la reflexión constante de la actividad pedagógica a partir de la enseñanza y el aprendizaje, con relación al aprendizaje de los estudiantes. Dicha reflexión posibilita que nuestros estudiantes transformen su manera de ver las matemáticas, reflexionen, lleguen acuerdos, interactúen, social y culturalmente, se apropien de nuevos conocimientos y, en este sentido, se movilicen las acciones humanas implicadas en la enseñanza y el aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, nuestra propuesta se enmarca en un enfoque histórico-cultural en el que se reconoce el papel fundamental que cumple la interacción social en la formación del ser humano y cómo estas prácticas sociales permiten a los estudiantes la apropiación de los conocimientos, los cuales han sido constituidos mediante procesos culturales e históricos. Se optó por este enfoque a partir de la integración de lo social, lo afectivo y lo cultural; y del reconocimiento de nuestros estudiantes como personas sociales y culturales, además vemos nuestras aulas como un medio de interacción social que facilita el proceso de aprendizaje y la apropiación de unos conocimientos que son el resultado de una evolución a través del tiempo.

Así mismo, tomamos aspectos de la teoría de la actividad propuesta por Leontiev (1984), en la que se concibe la actividad como el reflejo de las relaciones del sujeto/humano, como un ser social, con la realidad externa que le es propia. Entre los elementos constitutivos de la teoría de la actividad se reconocen las necesidades, los motivos, las acciones y las operaciones que se relacionan entre sí e instauran la actividad de aprendizaje de los estudiantes; de esta manera se acercan los sujetos a la consecución de sus logros y satisfacen las necesidades generadas por el motivo. En esta teoría, de acuerdo con Vygotsky (1991), el aprendizaje de los estudiantes se produce en un contexto social, político, cultural e histórico; cada sociedad se apropia del conocimiento y de su enseñanza de maneras diferentes. Esta enseñanza se da a través de la interacción social que posibilita a los estudiantes una comprensión, en nuestro caso, del conocimiento matemático al aproximarse a la conceptualización de los objetos de estudio. Esto significa que el conocimiento no se pasa de un individuo a otro, sino que se construye a través de la interacción social, es decir, el aprendizaje se va a generar por medio de la socialización con las otras personas con las cuales se relaciona en su contexto.

De acuerdo con Obando (2015), la comprensión del aprendizaje matemático de los estudiantes se logra en el estudio de la actividad matemática que ellos llevan a cabo cuando se enfrentan a ciertas tareas. Esta actividad es un proceso interno de cada sujeto, que solo se puede analizar por medio de las prácticas matemáticas, que a su vez hacen parte de un sistema de prácticas que de acuerdo con el autor “descansa sobre un conjunto de valores y visiones que demarcan las fronteras dentro de las cuales se desarrollan los episodios particulares de la investigación matemática en épocas y lugares específicos” (p. 54). Al observar la actividad matemática en esta perspectiva es posible caracterizar las prácticas que realizan unos individuos de manera particular en un momento histórico determinado por la cultura.

De acuerdo con los elementos anteriores, la presente investigación se orientó bajo la pregunta *¿Qué características tienen las prácticas matemáticas que llevan a cabo los estudiantes del grado cuarto con relación a procesos de cálculo?*

Para dar respuesta a la pregunta se llevaron a cabo siete tareas que se enmarcaron metodológicamente en la Actividad Orientadora de Enseñanza propuesta por Moura (1996). Las tareas retoman elementos de la teoría de la actividad y se caracterizan a partir de la necesidad, el

motivo, el objetivo, las acciones y las operaciones y convergen en unidad dialéctica entre los sujetos protagonistas de la actividad pedagógica: maestro y estudiante. La participación de los estudiantes en la Actividad Orientadora de Enseñanza permitió evidenciar las prácticas matemáticas que se generaron al darle solución a tareas que involucraron situaciones de procesos de cálculo.

Para la producción conjunta de registros y datos empleamos instrumentos tales como la observación participante, los portafolios de los estudiantes, el diario de campo de los investigadores, y los registros en fotografías, audio y video. Estos instrumentos de recolección y análisis permitieron una práctica interpretativa y de análisis de la cual, en correspondencia con el marco teórico propuesto por Obando (2015), emergieron tres categorías de descripción de las prácticas matemáticas.

Hicimos el análisis de las tareas propuestas a través del estudio de las prácticas matemáticas a partir de la propuesta de Obando (2015), en la que se entiende la actividad matemática como un marco general que permite caracterizar las prácticas matemáticas de una comunidad en particular. A partir de elementos como la forma y la cantidad y en relación con los problemas por resolver y la configuración epistémica, surgen unas categorías de análisis que permiten ahondar y analizar una práctica matemática específica; estos elementos son: los *conceptos* y los *objetos*, los *instrumentos* y *procedimientos* y las *formas de discursividad*. Se hablará de manera amplia de estos elementos en la metodología.

Este documento se conforma de cinco capítulos en los cuales se presenta el proceso investigativo. En el primer capítulo, nombrado *Construcción de un problema de investigación*, presentamos los antecedentes, la justificación y la consolidación del problema de investigación. En el segundo capítulo, denominado *Referentes conceptuales*, destacamos los asuntos teóricos que dieron sentido al análisis de esta investigación. En el tercer capítulo, llamado *El camino metodológico*, describimos los elementos centrales del diseño metodológico: el enfoque de investigación, las etapas de desarrollo de la investigación, la descripción del contexto y los participantes. En el capítulo cuatro, llamado *Resultados de investigación*, presentamos el análisis de la información a partir de los datos que obtuvimos en el trabajo de campo; relatamos los resultados de investigación a partir de la descripción y análisis de tres categorías, a saber: (i) *formas de discursividad*, (ii) *objetos y conceptos* y (iii) *procedimientos e instrumentos*. En el quinto



capítulo, llamado *Conclusiones*, presentamos los principales hallazgos y aportes de este trabajo de investigación con relación a la pregunta que se formuló. Por último, incluimos las referencias bibliográficas y los anexos.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

CAPÍTULO I

Construcción del problema de investigación

La práctica pedagógica que llevamos a cabo en nuestras clases es la esencia central del quehacer en el aula, al observar la enseñanza y el aprendizaje como el medio óptimo para la interacción entre estudiante-estudiante y maestro-estudiante. De esta manera se genera un aprendizaje integral en el que los estudiantes pueden apropiarse de unos conocimientos teóricos y prácticos que les permitan desempeñarse de manera eficiente y demostrar las competencias en su contexto, a la vez que se reconocen y valoran como individuos históricos y culturales que se adaptan a las realidades que viven.

Hemos observado nuestro ambiente de aula a partir de elementos teóricos, metodológicos y de experiencia docente. Una mirada integral de estos elementos permite hacer de nuestra aula un espacio social, de interacción y diálogo que posibilite a los estudiantes de grado cuarto experiencias de aprendizaje, de manera que se constituya en una experiencia personal positiva con significado en sí misma. En este sentido, la experiencia de aprendizaje promoverá las prácticas matemáticas de los estudiantes y les posibilitará la adquisición de habilidades para resolver diferentes situaciones y hacer matemáticas.

En correspondencia con lo anterior, en este capítulo presentamos los antecedentes de investigación a partir de reflexiones y argumentos que dieron lugar al problema de investigación, el cual delimitamos a partir de su pertinencia, de una pregunta y un objetivo.

El capítulo se divide en tres secciones que contemplan los aspectos teóricos, metodológicos y de experiencia docente. Presentamos una breve descripción de la importancia de cada uno en los procesos educativos y luego describimos con detalle cómo se constituyen en antecedentes para nuestro problema de investigación.

Fundamentos teóricos

Damos una mirada a los aspectos teóricos que dan fundamento a esta investigación a partir de aspectos legales, pedagógicos y conceptuales.

La política pública de educación en Colombia se desarrolla a partir de la Constitución Política de 1991, en la que se fundamenta el derecho a la educación que tiene toda persona. La Ley General de Educación de 1994 señala las normas generales para regular el servicio público de la educación y en su artículo 5 establece los trece fines de la educación, uno de ellos enuncia que:

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país (p. 2).

En este fin se reflexiona respecto a la clase de ciudadanos que se quiere formar: seres reflexivos de su propio aprendizaje, capaces de aplicar su conocimiento a diversas situaciones y contextos. Para lograrlo es importante proponer nuevas prácticas docentes y rediseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Otro de los fines de la educación nos habla del “acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la Investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones” (p. 2). La Educación Matemática cumple un papel fundamental para alcanzar este fin, ya que a través de ella se puede dinamizar y dar claridad a los conceptos para acceder con mayor facilidad a otros campos de estudio.

En concordancia, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se plantean como referentes para la elaboración y el diseño de los planes de estudio de las instituciones, en tanto “han de generar procesos de reflexión, análisis crítico y ajustes progresivos por parte de los maestros, las comunidades educativas y los investigadores educativos” (MEN, 1998, p. 2), debido a que nuestras instituciones educativas poseen un currículo flexible nos permite innovar, buscando alternativas metodológicas que planteen unas mejoras en nuestra práctica pedagógica y al nuevo ciudadano soñar, pensar e imaginar una vida mejor y que a la vez, pueda construir su futuro con la certeza de que alcanzará sus ideales. 1 8 0 3

Potenciar los procesos matemáticos en la Educación Primaria es importante puesto que posibilita al estudiante continuar su proceso académico con más claridad, esto implica que reconozca que “el conocimiento matemático es resultado de una evolución histórica, de un proceso cultural, cuyo estado actual no es, en muchos casos, la culminación definitiva del conocimiento”

(MEN, 1998, p. 29). Es una construcción social que devela como las matemáticas escolares siempre estarán en continua transformación, lo cual nos lleva a considerarlas a partir de una mirada evolutiva, debido a que siempre habrá la posibilidad de que surjan nuevas teorías que afirman y/o modifiquen las existentes, de acuerdo al momento histórico por el cual atraviesan.

A partir de los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas (MEN, 2006) se espera que nuestros estudiantes sean matemáticamente competentes, saber hacer en contexto, tener la capacidad de realizar las diferentes tareas relacionadas con las matemáticas, justificar cómo las resolvió y demostrar que si las entendió, aplicándolas en diferentes situaciones. Para alcanzar estas competencias matemáticas se requiere generar experiencias de aprendizaje en las que los estudiantes se apropien del saber matemático y tengan una estrecha relación con el contexto; que reflexionen, razonen y argumenten frente a los problemas que se le presenten. Es importante incluir en nuestro quehacer pedagógico espacios que fortalezcan los nuevos aprendizajes en los estudiantes y los integren con los que ya poseen, para potenciar la apropiación de estos conocimientos y por ende, aplicarlos en su vida cotidiana.

Al reflexionar de nuestro quehacer en el aula y al cuestionar el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes, surgió la necesidad de realizar una transformación a nuestra práctica pedagógica. En concordancia con Moura (1996) y Moura, Araújo, Ribeiro, Panossian, y Moretti (2010), el profesor es el responsable del proceso pedagógico, es el encargado de la organización de la enseñanza, pues debe tener la habilidad de detectar las necesidades, motivos e intereses de sus estudiantes para emprender acciones educativas articuladas con las herramientas, instrumentos y dinámicas que permitan esta acción. Por otra parte, Bejarano et al. (2004) señalan que un “(...) docente que reflexiona su práctica, la analiza, puede estar en mayor capacidad de mejorar sus cualidades pedagógicas, de renovar e innovar, de tomar decisiones, de proponer, de ser un docente que transforme y mejore su quehacer pedagógico” (p. 66). Es por esto que debemos abordar la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje con un formato diferente, en el que se experimenten procesos significativos; brindar espacios o comunidades de aprendizaje para que los estudiantes puedan compartir sus conocimientos y a la vez, construyan unos nuevos saberes con la mediación del profesor.

De acuerdo con Moura et al. (2010), el aprendizaje es aquel que “se deriva de una actividad de enseñanza escolar, intencional, sistematizada y organizada, que tiene como objetivo la

formación del pensamiento teórico” (p. 211). Esta intención se direcciona a través del estudio, que en este contexto se entiende como el conjunto de acciones guiadas y direccionadas para el aprendizaje. De acuerdo con Davidov (1988), citado por Libaneo (2014), “la tarea de la escuela contemporánea consiste en enseñar a los alumnos a orientarse independientemente en la información científica y en cualquier otra, o sea, enseñarles a pensar, mediante una enseñanza que impulse el desarrollo mental” (p.10). Este aspecto es necesario para potenciar habilidades de pensamiento que les permitan poner a prueba las competencias que ha alcanzado durante su proceso académico y puedan utilizarlas en la resolución de situaciones de su vida cotidiana que demandan proponer, crear e innovar en la búsqueda de alternativas que solucionen las necesidades que se le presenten.

En este escenario el docente cumple un papel fundamental en la mediación, ya que sus acciones ayudan al estudiante a apropiarse de esos saberes que se han construido históricamente a través del trabajo del colectivo social. En este sentido, Moura et al. (2010) enfatiza en la articulación de la teoría y la práctica “como una praxis pedagógica para permitir la transformación de la realidad escolar por medio de la transformación de los sujetos, profesores y alumnos” (p. 213). Se resalta la necesidad de crear ambientes de aula que favorezcan el diálogo, el trabajo en equipo, y la exploración de otras alternativas que enriquezcan la práctica pedagógica al tener en cuenta los intereses de los maestros y los estudiantes.

De acuerdo con el enfoque histórico-cultural el hombre se constituye por medio del trabajo, “entendiendo este como una actividad humana adecuada a un fin y orientada por objetivos” (Moura et al., 2010, p. 213), que le permiten ser partícipe y miembro de un colectivo que articula todos los procesos de transformación social que se viven apropiándose de lo mejor de la cultura, para su beneficio y el de los demás. En este mismo sentido el profesor se constituye a través de la actividad de enseñanza y según el autor “en particular, al objetivar su necesidad de enseñar y, por lo tanto, de organizar la enseñanza” (p. 213), busca favorecer y promover en el estudiante actividad, de modo tal que se genere en él “un motivo especial para su actividad: estudiar y aprender teóricamente sobre la realidad” (p. 213), determinada por un lugar y momento histórico.

Ahora bien, el aprendizaje según Vygotsky (2002), citado en Moura et al. (2010), “presupone una naturaleza social específica y un proceso a través del cual los niños penetran en la vida intelectual de aquellos que la rodean” (p. 208), estableciendo una relación amplia entre los sujetos

participantes y el mundo físico y social, en cuya mediación el lenguaje cumple un papel fundamental, entre otros instrumentos que intervienen en el desarrollo cognitivo. Este desarrollo para Vygotsky (1978) está determinado por dos niveles. Uno lo establece la maduración de sus funciones y se conoce como desarrollo real, en donde “si un niño es capaz de realizar esto o aquello de modo independiente, significa que las funciones para tales cosas han madurado en él” (p. 133). El segundo nivel se denomina desarrollo potencial que se define como “aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración. Funciones que en un mañana próximo alcanzaran su madurez y que ahora se encuentran en un estado embrionario” (p. 133). La zona de desarrollo próximo se entiende como la diferencia dada cuando un niño realiza una tarea por su cuenta, es decir, sin la mediación o ayuda de alguien, logrando así el objetivo propuesto y cuando otra persona le ayuda, colabora y da instrucciones para que logre resolver determinado problema. El aprendizaje sólo es posible cuando se interacciona socialmente mediado por la cultura.

Unido a lo anterior, como lo afirma Leontiev (1978), citado en Moura et al. (2010), “el hombre no está evidentemente sustraído al campo de la acción de las leyes biológicas. Lo que es verdad es que las modificaciones biológicas hereditarias no determinan desarrollo socio-histórico del hombre y de la sociedad” (p. 208). En otras palabras, el hombre se apropia de la cultura a través de procesos de interacción y de las relaciones dialógicas entre los sujetos de determinado momento histórico; también lo puede hacer al estudiar las sociedades y las culturas, pero no es algo intrínseco y hereditario con que nace. El hombre no se sustrae de la realidad, este se desarrolla de acuerdo al contexto y la época, no necesariamente repite procesos. En este sentido, las matemáticas están vinculadas a la actividad de enseñanza y estas van enfocadas a la actividad de aprendizaje del estudiante respondiendo a una necesidad con respecto al momento.

Fundamentos metodológicos

Con relación a los aspectos metodológicos miraremos aquellas prácticas de enseñanza que autores como Guirles (2002), Mora (2003), y Cerritos (2011) han encontrado en sus investigaciones y con las cuales nos identificamos como maestros, pues las reconocemos en nuestra experiencia de aula, ya que se hacen visibles en la práctica, es decir, en nuestra propia experiencia como docentes.

En ocasiones priorizamos la ejercitación de algoritmos como el medio más idóneo para introducir a los estudiantes al conocimiento, uso y manejo de las operaciones básicas en la estructuras aditivas y multiplicativas, a veces no ahondamos lo suficiente en otros procesos generales que se describen en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), como son el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación y la modelación; es decir, el trabajo en las aulas hace poco énfasis en todos los procesos generales del área de matemáticas, algunas de las razones por las cuales ocurre esto en nuestras prácticas, se debe a los diversos perfiles de los maestros de primaria, quienes en el desarrollo de nuestra labor docente debemos acompañar las diferentes asignaturas entre ellas el área de matemáticas, que en muchos casos tenemos en nuestra formación un énfasis diferente a esta.

A estas reflexiones Cerritos (2011) ya había llegado cuando dice:

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, (...), su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana (p. 491).

Este ideal de formar estudiantes competentes en matemáticas no es posible si enfocamos toda nuestra atención a sólo uno de los procesos generales, en este caso a la ejercitación de algoritmos. Es importante integrar los cinco procesos matemáticos y permitir que los estudiantes encuentren un motivo que los lleve a utilizar los conocimientos y a interactuar con sus pares para que, de esta manera, sean cada vez más hábiles en su uso eficiente al resolver diferentes situaciones de su vida cotidiana.

Cuando acompañamos las clases del área de matemáticas, habitualmente pensamos que nuestra función es enseñar las cuatro operaciones básicas a partir del algoritmo ya formalizado, y que el papel del estudiante es aplicar la parte operativa en la resolución de problemas extraídos de textos escolares, los cuales en algunas ocasiones están descontextualizados. Es por esto que “se plantea la necesidad de reconceptualizar la Educación Matemática partiendo de la conexión existente entre el conocimiento matemático y la vida social de los hombres, quienes utilizan dicho conocimiento para tomar decisiones que afectan la vida en comunidad” (Botero, 2006, p.16). Por lo tanto, es importante crear ambientes que permitan la interacción entre los estudiantes, de manera

que se apropien de diferentes conocimientos y reconstruyan lo que aprenden a partir de su contexto para emplearlo en la solución de problemas cotidianos.

Guirles (2002) propone “Disminuir la carga de algoritmos en el aula, tanto en intensidad como en tiempo dedicado a ellos” (p. 116). Cuando se centra la enseñanza y aprendizaje en el algoritmo, en la ejercitación y se restringe a la representación simbólica, se observa que limitamos el aprendizaje de los estudiantes y esto se evidencia en el aula de clase; algunos estudiantes presentan dificultad en el momento que se enfrentan a diferentes situaciones en las que intervienen las matemáticas, pues no les damos la oportunidad de que observen, indaguen y experimenten otras formas de llevar a cabo las diferentes operaciones matemáticas. Cuestionamientos como el anterior nos lleva a reflexionar nuestra enseñanza y el aprendizaje de nuestros estudiantes, por eso queremos transformarla.

En este componente resaltamos lo importante de ahondar en las metodologías que usamos. De esta manera se encontrarán estrategias y maneras que acerquen a los estudiantes al desarrollo de sus competencias, siendo pertinente, además, considerar el interés y las actitudes de los estudiantes. Estos asuntos han de considerarse en la planeación de la clase y se puede tener una referencia de ellos mediante las interacciones que surgen al interior del aula cuando estudiantes y maestros están en una dialéctica discursiva en relación con el área que, para el caso de esta investigación, es el área de matemáticas.

Fundamentos prácticos: experiencia docente

Uno de los actores fundamentales en la práctica pedagógica sin duda lo es el estudiante, es por ello que estamos en constante reflexión del quehacer en el aula, cuando hablamos de reflexionar de las prácticas de enseñanza, nos referimos a dejar claro que las prácticas que realizamos no son mal aplicadas; lo que necesitamos es hacer adecuaciones, reformas, para que los estudiantes se apropien de unos conocimientos y dentro de estas reformas se quiera proponer la implementación de prácticas que lleven a los estudiantes a utilizar los aprendizajes adquiridos en matemáticas en sus contextos cotidianos, que estén en correspondencia con sus intereses, motivos y necesidades.

La práctica de la enseñanza se entiende como el proceso sistematizado, organizado y estructurado que parte de un saber pedagógico del docente y que está mediado por elementos teóricos y prácticos, que se materializan mediante metodologías que ayudan al maestro a

acompañar procesos educativos del estudiante como el aprendizaje. A su vez, el aprendizaje (según el enfoque socio-cultural) se entiende como la apropiación que tienen los estudiantes de unos conocimientos que se han elaborado históricamente a través de la interacción social, cúmulo de conocimientos que sirve de enlace para nuevos aprendizajes, esto en correspondencia con el (MEN, 1998, p. 29) cuando propone “valorar la importancia que tiene los procesos constructivos y de interacción social en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas” donde se reconoce la importancia de las matemáticas para desarrollar las habilidades necesarias en los estudiantes que favorezcan y potencien su pensamiento matemático.

Es allí donde detectamos las necesidades y los motivos que tienen nuestros estudiantes frente al conocimiento matemático, pero muchas veces no se tienen en cuenta. Este puede ser un factor que influye en la apropiación eficiente del conocimiento a la hora de utilizarlo en su contexto o cuando desean resolver situaciones matemáticas sin utilizar algoritmos ya diseñados, sino que requieren que ellos elaboren sus propios procedimientos. Al respecto, Mora (2003) dice que los estudiantes no se muestran motivados, ni ven práctico repetir una serie de ejercicios que fueron asignados sin un objetivo claro o carecen de intencionalidad, esto no les permite identificar cómo y cuándo usar las matemáticas, simplemente los inducen a repetir de manera mecánica los algoritmos y la aleja de la posibilidad de utilizarlos de forma efectiva en su quehacer cotidiano.

Otra de las problemáticas que hemos encontrado se refiere al uso de las matemáticas que hacen los estudiantes en su contexto social. Se entiende el contexto social como todo lo que rodea al estudiante en relación al medio donde vive, su casa, el colegio, el barrio. Se hace necesario que comprendan y evidencien situaciones de uso cotidiano, como cuando van a comprar a las tiendas sus refrigerios, a las papelerías sus útiles escolares, o en las instituciones educativas en el momento de recoger fondos para alguna actividad recreativa, cultural o de bienestar del grupo de estudiantes, como en el caso de las celebraciones del día de la madre, de la mujer, cumpleaños y eventos institucionales en general, en los cuales los estudiantes deben hacer cuentas con dinero.

Otro aspecto importante que detectamos como problemática es la poca motivación de los estudiantes para acceder a los conocimientos matemáticos. En el trabajo de Cerritos (2011) se recalca que para lograr el aprendizaje esperado es fundamental que “los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos

contextos de su interés” (p.492). El componente motivacional cobra especial sentido puesto que un estudiante que tenga un motivo que lo impulse a apropiarse de conceptos matemáticos, le va a encontrar más sentido y significado a lo que hace.

Por otra parte, al analizar los resultados obtenidos en Pruebas Saber se evidencia que el grado tercero de básica primaria de la Institución Educativa Palmira se ubica por debajo del promedio nacional, pero supera el promedio de la Entidad Territorial Certificada (Antioquía) en el área de matemáticas; el 20% de los estudiantes se encuentran en nivel satisfactorio y un alto porcentaje en nivel mínimo (60%). En el caso de la Institución Educativa Josefina Muñoz González, el grado tercero de básica primaria supera el promedio Nacional e iguala el promedio de la Entidad Territorial Certificada (Rionegro) en el área de matemáticas con un porcentaje del 37% en el nivel avanzado y satisfactorio. De acuerdo con estos resultados, consideramos pertinente implementar acciones que permitan a los estudiantes generar actividad matemática para que a través de ella, adquieran y compartan conocimientos mediante la interacción con sus pares y profesor y los relacionen con situaciones de su vida cotidiana.

Los resultados posteriores a estas pruebas estandarizadas, sin ser el objetivo de nuestra propuesta, pueden llegar a ser una consecuencia positiva del impacto que se espera lograr en los estudiantes. Dichos resultados nos permitirán evaluar si obtuvieron un cambio significativo en su aprendizaje, al vivenciar otras prácticas matemáticas, ya que estas pruebas nos permiten medir nuestro trabajo y saber cómo estamos en cada uno de los ciclos educativos, además evalúan los procesos generales del área de matemáticas y los distintos pensamientos abordados en los estándares básicos de competencias.

Al respecto, se resalta la importancia de relacionar aspectos teóricos y metodológicos con las acciones del docente en el área de matemáticas. Esta relación permite problematizar la práctica pedagógica, convertirla en objeto de investigación y mejorarla.

Delimitación del problema de investigación

A partir de las relaciones entre los fundamentos teóricos, metodológicos y de la experiencia docente expuestos en el apartado anterior, describimos a continuación el problema de investigación y su pertinencia en el campo de la Educación Matemática, y lo delimitamos después con una pregunta y un objetivo de investigación.

Este proyecto de profundización surgió de la reflexión de nuestras prácticas pedagógicas, al mirar cómo estas inciden en el aprendizaje de los estudiantes, evidenciado su desempeño en los diferentes procesos evaluativos del área, pruebas estandarizadas denominadas Pruebas Saber, donde según los análisis no logran alcanzar los resultados esperados, por lo anterior consideramos necesario caracterizar las prácticas matemáticas de los estudiantes, las cuales permitirán reconocer sus acciones, motivaciones, intereses, falencias, que nos darán pautas para planear mejor nuestro trabajo en el aula, con estas estrategias buscaremos, que nuestros estudiantes apliquen las matemáticas más allá de la ejercitación de algoritmos y cualificar nuestras prácticas.

Como docentes somos conscientes de que nuestro deber es buscar, identificar y propiciar alternativas que generen espacios de aprendizaje para los estudiantes y un espacio ideal para la interacción del conocimiento y, en consecuencia, la generación de aprendizaje y la apropiación de los conceptos matemáticos aplicados a su quehacer diario. Por consiguiente, vemos la necesidad de potenciar los procesos matemáticos en el grado cuarto de Educación Primaria, ya que muchas veces nuestras prácticas en el proceso de la enseñanza de las matemáticas, especialmente en el componente numérico, están basadas en la transmisión de contenidos acabados, por medio de explicaciones en las que la práctica de los estudiantes se reduce a transcribir del tablero o textos escolares, a hacer ejercicios similares a los ejemplos presentados y al aprendizaje a través de la ejercitación.

Esto se reflejó en episodios de clase donde queríamos que los estudiantes se apropiaran de un concepto matemático. Se partió de su definición y se continuó de forma directa a la explicación procedimental del algoritmo. Luego se asignaron ejercicios hasta que los estudiantes memorizaran mecánicamente su proceso. Enseguida buscábamos que aplicaran dicho algoritmo en un problema o situación que extrajimos de un texto o que creamos con base en un libro. De esta manera esperábamos la apropiación del concepto que se estuviera trabajando. Esta forma de proceder, tal como lo afirman los fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos de los que ya hemos hablado, no profundiza en otros procesos generales del área de matemáticas como son: formulación y resolución de problemas, modelar procesos, comunicar y razonar y frena el desarrollo de las competencias en los estudiantes, alejándose de la aplicabilidad que le pueden dar en su quehacer cotidiano.



En consecuencia, observamos una problemática que nos lleva a proponer la **pregunta de investigación**: *¿Qué características tienen las prácticas matemáticas que llevan a cabo los estudiantes de grado cuarto con relación a procesos de cálculo matemático?*

En correspondencia con esta pregunta nuestro **objetivo de investigación** es *describir las características que tienen las prácticas matemáticas que llevan a cabo los estudiantes de grado cuarto con relación a procesos de cálculo matemático.*



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

CAPÍTULO II

Referente conceptual

En este capítulo presentamos los referentes conceptuales que delimitan y sustentan el análisis de esta investigación, la cual se enmarca dentro de la línea de Educación Matemática, en la Modalidad Profundización, de la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia. Los referentes conceptuales se articularon a partir del diálogo de: el enfoque histórico-cultural, la teoría de la actividad, la actividad pedagógica (actividad de enseñanza y actividad de aprendizaje), la Actividad Orientadora de Enseñanza, las prácticas matemáticas y los procesos de cálculo.

Enfoque histórico-cultural

Nuestro referente conceptual se fundamenta en el enfoque histórico-cultural propuesto por Vygotsky, este enfoque tiene sus fundamentos en el materialismo dialéctico, “de acuerdo con Marx, los cambios históricos que se producen en la sociedad y en la vida material conllevan, al mismo tiempo, otros cambios en la naturaleza humana (en la conciencia y la conducta)” (Vygotsky, 1978, p. 25) utiliza como base estas ideas para argumentar “que todos los fenómenos debían ser estudiados como procesos en constante movimiento y cambio” (Vygotsky, 1978, p. 25), reconociendo su origen historia y desarrollo.

Este análisis lo utilizó para explicar cómo se transforman unos procesos psicológicos básicos como la memoria y la atención, en otros más avanzados. Vygotsky (1978) al referirse a estos procesos básicos, también les llama funciones elementales cuya “característica central (...) es que están directamente y totalmente determinadas por los estímulos procedentes del entorno” (p. 69). En tanto que los procesos psicológicos más complejos, también llamados funciones psicológicas superiores; cuyo “rasgo principal es la estimulación autogenerada, es decir, la creación y uso de estímulos artificiales que se convierten en las causas inmediatas de la conducta” (p. 69). Los cuales son propios del ser humano al interactuar culturalmente con otros individuos, al socializar y transformar su cultura, donde el lenguaje articulado y escrito es un avance crucial en el desarrollo del pensamiento del hombre.

Para Vygotsky (1986), en un enfoque histórico-cultural, el lenguaje y las interacciones son fundamentales en la apropiación de los conocimientos. El lenguaje es fuente de la unidad de las funciones comunicativas y representativas de nuestro entorno y es una función que se adquiere a través de la relación entre el individuo y su entorno. Las interacciones que se dan entre los sujetos de una misma sociedad involucran una actividad del pensamiento que les permite relacionarse en ella, donde el pensamiento se ve influenciado por la cultura que lo constituye puesto que esta pone a disposición del individuo ciertos instrumentos que le facilitan conocer.

En el enfoque histórico-cultural se considera al pensamiento como un agente mediatizador, dado que, la relación que se da entre los sujetos, los objetos y su ambiente es mediada por los factores culturales, los instrumentos y las señales. En ese sentido, el carácter mediatizado del pensamiento se refiere al rol de los artefactos (objetos, instrumentos, sistemas de signos, etc.) en las diferentes prácticas sociales. De acuerdo con ello, el ser humano llega a conocer a través de estos agentes mediadores y por medio de la interacción con los demás miembros.

En este enfoque histórico-cultural propuesto por Vygotsky el sistema de actividad es la unidad básica de análisis para los procesos psicológicos y sociales, tanto de las culturas como de las personas individuales. Esta unidad es un sistema funcional que consta de un sujeto (una persona o personas), un objeto u objetivo (un fin o meta o una tarea común) y herramientas (señales, por ejemplo) que median la interacción (Engeström, 2001). La teoría de la actividad analiza el comportamiento humano y el conocimiento en relación con sistemas de actividad dirigidos hacia un objetivo, situados históricamente, con interacciones humanas.

Teoría de la actividad

Según Obando (2015) la teoría de la actividad “emerge, en la teoría vygotskiana, como un principio explicativo que permite comprender cómo la cultura permea el proceso de constitución de la conciencia humana” (p. 42). Esta actividad se desarrolla mediante el transcurrir de las prácticas culturales relevantes donde el pensamiento y el lenguaje estructurado como funciones de orden superior inciden directamente en la cultura y la apropiación de conocimiento. En este sentido Vygotsky (1978) dice que “el momento más significativo en el curso del desarrollo intelectual, que da luz a las formas puramente humanas de inteligencia práctica y abstracta, es cuando el lenguaje y la actividad práctica, dos líneas de desarrollo antes completamente independientes, convergen”.

(p. 47). Esta unión permite establecer relación entre lo individual, lo social y lo cultural, lo que genera un vínculo para la constitución del conocimiento.

En Vygotsky se encuentran las bases de la teoría de la actividad humana al plantear lo social como esencia de lo psíquico, la mediación del instrumento y el signo, la socio-génesis de las formas superiores de comportamiento y la ley genética del desarrollo cultural. De allí surgen los primeros elementos que Leontiev utiliza luego para proponer la teoría de la actividad, en la que se resaltan el interés y la motivación de las personas en los colectivos sociales. De acuerdo con esta idea, nos apoyamos en Leontiev para hacer los primeros acercamientos al concepto de actividad.

Leontiev (1984) analiza la actividad como aquello que permite comprender la constitución de la conciencia humana como un fenómeno colectivo y no como un fenómeno individual. En este sentido se distinguen dos tipos de actividad concreta “la actividad externa, práctica, y de la actividad interna, teórica, permite conducir su análisis apartándose inicialmente de las formas en que ambas trascurren” (p. 81). La primera de estas se establece a través del trabajo en comunidad y es el resultado de generaciones en el desarrollo de la formación del hombre. En tanto la actividad interna teórica surge a partir de la actividad práctica, que lleva hacia la formación del pensamiento conceptual, lógico y verbal y facilita a su vez que los objetivos de la actividad práctica se cumplan más fácilmente.

Leontiev (1984) además dice “que en condiciones sociales que aseguran un desarrollo universal de los hombres, la actividad mental no está aislada de la actividad práctica” (p. 80). Pues las dos actividades tiene una estructura común al igual que los procesos psicológicos superiores están en relación con los procesos psicológicos básicos o elementales.

En este punto podemos ver una relación entre los tipos de actividad: externa práctica e interna teórica, con los procesos psicológicos: tanto básicos como superiores. Pues bien, de acuerdo con Leontiev (1984) estas ideas nacieron en Vygotsky “del análisis de las particularidades de la actividad específicamente humana (...) que se realiza por medio de instrumentos, de la actividad que es social desde sus inicios, es decir, que se desarrolla sólo mediante la cooperación y la comunicación” (p. 77). Esta relación se refiere específicamente aquellas acciones que en particular se desarrollan en conjunto entre los seres humanos, generando un conocimiento a nivel colectivo y que luego se interioriza a nivel personal donde el medio cultural influenciará en el aprendizaje de una persona.

En correspondencia con lo anterior, Leontiev (1984) al referirse a las actividades particulares o específicas, nos dice que estas “pueden diferenciarse entre sí por un indicio cualquiera: por su forma, por los modos en que se realiza, por su tensión emocional, por su característica temporal y espacial, por sus mecanismos filosóficos, etc.” (p. 81). Pero en esencia la diferencia la marca el objeto, puesto que este es el que da su orientación, es decir, distingue una actividad de otra. Así, de acuerdo con Leontiev (1984), “el objeto de la actividad es su verdadero motivo. Se sobreentiende que este puede ser tanto material como ideal, tanto dado en percepción como existente sólo en la imaginación, en el pensamiento” (p. 82). No obstante, siempre hay algo fundamental que está ligado al motivo, lo cual es la necesidad.

Seguidamente las acciones están ligadas a una finalidad y a un objetivo que se quiere alcanzar. Por lo tanto, se necesita de unas condiciones para que los objetivos se cumplan y Leontiev (1984) las llama operaciones.

De acuerdo con Leontiev (1984) Las acciones que se orientan a un fin son una consecuencia del transcurrir del hombre dentro de la sociedad históricamente, donde “la actividad de los partícipes de un trabajo colectivo es estimulada por su producto, el que inicialmente responde de manera directa a las necesidades de cada uno de ellos” (p. 82) sin embargo los resultados parciales o intermedios por parte de algunos participantes de la actividad no van a satisfacer sus necesidades individuales. Leontiev (1984) dice: “sino por parte del producto de su actividad conjunta que cada uno de ellos obtiene en virtud de las relaciones que unen y que surgen en el proceso del trabajo, es decir, de relaciones sociales (p. 82). En este sentido las acciones que orienten nuestra finalidad dentro de una actividad práctica, aunque pueden estar determinadas por motivos y necesidades particulares han de converger en logro de los objetivos propuestos no solamente de forma individual sino para todo el colectivo de participantes de dicha actividad.

De otro lado, para Vygotsky (1978) por medio de la noción de zona de desarrollo próximo nos da una mirada “que el buen aprendizaje es sólo aquel que precede el desarrollo” (p. 138). El aprendizaje aquí es particular de cada individuo y depende del medio y la interacción con otras personas. En este sentido el aprendizaje es uno de los mecanismos fundamentales para el desarrollo de la persona. Es por esto que nuestras clases deben ser un medio para desarrollar dinámicas sociales, cuyas actividades educativas deben fomentar las relaciones e interacciones que propicien

aprendizaje y apropiación del conocimiento; que el estudiante se convierta en un sujeto activo de su aprendizaje y el docente en un mediador entre el educando y su contexto histórico-cultural.

El aprendizaje en el aula se posibilita en la actividad pedagógica, cuyo objetivo es “la transformación de los individuos en el proceso de apropiación de los conocimientos y saberes” (Moura et al., 2010, p. 24). Esa transformación se realiza por medio de la actividad, ya sea teórica o práctica y se hace visible o se materializa en una necesidad humana de apropiarse de la cultura.

Actividad pedagógica

El ser humano al relacionarse (en una mirada histórico cultural) con el medio, ha constituido la necesidad de apropiarse de una serie de conocimientos que se encuentran a su alrededor (Agudelo-Palacio, 2016). Esta necesidad y las relaciones continuas que se crean con motivo de satisfacerla, ha llevado a los seres humanos a generar diferentes desarrollos. Es allí donde, en un campo educativo, la actividad pedagógica aparece en las aulas como camino para acceder a estas necesidades.

La actividad pedagógica (Moura et al., 2010), se define en la unidad dialéctica que constituyen la actividad de enseñanza -del profesor- y la actividad de aprendizaje -del estudiante- y está mediada por los significados sociales elaborados por el hombre y constituyentes de los individuos que tienen acceso al conocimiento elaborado históricamente.

La actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje siempre están presentes en el aula y por consiguiente deben estar en diálogo y establecerse como una unidad dialéctica. Moura et al. (2010) lo reafirma cuando dice que estas dos actividades “solo se pueden separar para fines de explicación didáctica” (p. 100), de lo contrario una no tiene sentido sin la otra, puesto que son complementarias en la actividad pedagógica; la complementariedad hace referencia a la parte fundamental que adhiere un todo o una acción para darle sentido completo. Ahora bien, al hablar de enseñanza y aprendizaje se debe trabajar en conjunto y en este sentido, es el maestro quien se encarga de la organización de la enseñanza, pero de manera simultánea ha de estar atento al aprendizaje de los estudiantes dado que la enseñanza y el aprendizaje son la esencia de la actividad pedagógica.

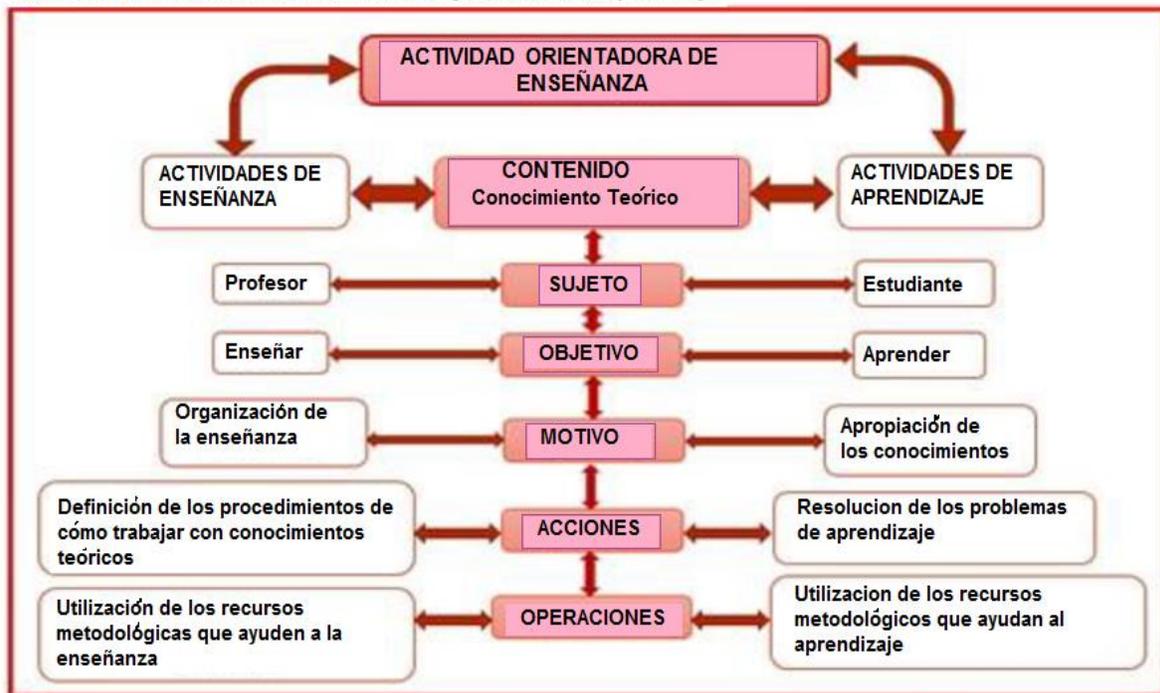
En un enfoque histórico-cultural, la actividad de enseñanza –del profesor-, tiene como objetivo la construcción del conocimiento de los estudiantes por medio de la interacción, en donde

el proceso de enseñanza se organiza a partir del reconocimiento de las particularidades del contexto del estudiante y de sus necesidades. Por su parte, la actividad de aprendizaje –del estudiante, es el proceso a través del cual los estudiantes se apropian del conocimiento. La apropiación le posibilita al estudiante la comprensión de las diversas formas de la actividad humana, las cuales tienen un carácter histórico y social.

Actividad Orientadora de Enseñanza

La relación entre enseñanza y aprendizaje es dialéctica y se logra mediante la Actividad Orientadora de Enseñanza. De esta manera, las interacciones entre los estudiantes y el maestro tienen finalidades, objetivos y motivos, buscan puntos de convergencia para que los estudiantes se apropien de los conocimientos. Moraes (2008), citado por Moura et al. (2010), explícita la Actividad Orientadora de Enseñanza en el esquema que se muestra en la Ilustración 1, donde se puede observar la relación entre la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje y los elementos estructurantes de la actividad.

AOE: Relación entre la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje.



Tomado de Moura et al (2010)

Ilustración 1: Actividad Orientadora de Enseñanza, relación entre la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje.

El esquema nos muestra una estrecha relación entre la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje, donde una no puede estar sin la otra; hay unos sujetos que se encuentran en el mismo nivel (profesor – estudiantes), que van en busca de un objetivo, aunque que este objetivo es diferente, el del profesor enseñar y el del estudiante aprender; tienen un motivo, el maestro organiza la enseñanza y el estudiante se apropia de los conocimientos; hay unas acciones donde el maestro decide cómo trabajar los conocimientos teóricos y el estudiante resuelve problemas de aprendizaje, y finaliza con las operaciones que le permiten al profesor utilizar recursos metodológicos para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

La Actividad Orientadora de Enseñanza busca explicitar la actividad pedagógica. Según Moura et al. (2010), “en esta se presenta el contenido de aprendizaje, el sujeto que aprende, el profesor que enseña y, lo más importante, la constitución de un modo general de apropiación de la cultura y del desarrollo humano” (p. 216). Es una manera de acercarse a un conocimiento específico que ha sido elaborado a través de las prácticas sociales y se busca concretar, es decir, que los conocimientos sean más significativos para los estudiantes, los aplique y los adopte para su vida y su colectivo social. Para Moura et al. (2010), tanto maestro como estudiante “son sujetos en actividad y como sujetos se constituyen como individuos portadores de conocimientos, valores y afectividad que estarán presentes en el modo como realizarán las acciones que tienen por objetivo un conocimiento de calidad nueva” (p. 218). En la Actividad Orientadora de Enseñanza tanto el maestro como los estudiantes se encuentran en el mismo nivel, aunque con objetivos diferentes; el maestro es quien organiza la enseñanza mediante la necesidad del estudiante sin desconocer la propia, de esta manera el estudiante va encontrar un motivo para apropiarse de los conocimientos.

En este sentido, Moura et al. (2010) proponen que una de las potencialidades de la Actividad Orientadora de Enseñanza es la “organización de la actividad de enseñanza y del aprendizaje que, sostenido por los presupuestos de la teoría histórico-cultural, se presenta como una posibilidad de realizar la actividad educativa basada en el conocimiento” (p. 208). Esto nos lleva a pensar el conocimiento no como algo terminado, aceptado e inmodificable; al contrario, se puede modelar y refinar de manera sincrónica en un proceso evolutivo, interpretándose de acuerdo al momento histórico que se vive. Por consiguiente, se pondera la idea de construcción del conocimiento como uno de los procesos humanos que le da sentido a la evolución de la humanidad.

La Actividad Orientadora de Enseñanza constituye un dispositivo teórico- metodológico a partir del paradigma histórico-cultural para la organización de la enseñanza. “Para ello, aborda los procesos de apropiación de la cultura humana y el papel del trabajo colectivo en la constitución de los sujetos, destacando la actividad de enseñanza como un modo de realización de la educación escolar” (Moura et al., 2010, p. 206).

El profesor debe ser un mediador que facilite el trabajo colectivo en el aula. “Es en ese movimiento de lo social a lo individual que se da la apropiación de conceptos y significaciones, o sea, que se da la apropiación de la experiencia social de la humanidad” (Moura et al., 2010, p. 83). Cuando los estudiantes interactúan con el medio que los rodea, con el maestro y con otros estudiantes, la enseñanza permite que descubran formas nuevas de interpretar los nuevos conocimientos, retroalimentar y compartir los que ya tienen.

La Actividad Orientadora de Enseñanza por su estructura teórica y metodológica, que como ya se ha dicho retoma los elementos del enfoque histórico-cultural y la teoría de la actividad, nos ha permitido encontrarnos metodológica y teóricamente con los elementos que caracterizan las prácticas matemáticas de nuestros estudiantes. Tanto Moura et al. (2010) como Obando (2015) fundamentan sus propuestas en este enfoque, direccionado hacia la enseñanza y el aprendizaje, lo que nos ha permitido complementar nuestra propuesta y caracterizar las prácticas matemáticas de los estudiantes de nuestras instituciones.

En este trabajo se emplearon los siguientes componentes de la Actividad Orientadora de Enseñanza:

En primer lugar, nos referimos a los sujetos investigadores de las instituciones y a los estudiantes del grado cuarto de ambos colegios. El motivo que surge de la necesidad de los estudiantes es ir al cine, y por parte de los investigadores transformar las prácticas de enseñanza. Para los estudiantes el objetivo se centra en conseguir dinero, siendo este el problema a solucionar, y para los investigadores en caracterizar las prácticas matemáticas mediadas por una Actividad Orientadora de Enseñanza. En referencia a las acciones, la de los estudiantes es crear una empresa, y para los investigadores diseñar dicha Actividad Orientadora de Enseñanza. Por último, las operaciones se enfatizan en los recursos utilizados por parte de los estudiantes y de los investigadores, donde se resaltan los *objetos de conocimiento*, las enunciaciones de los *conceptos*,

los *instrumentos* y los *procedimientos* utilizados en las tareas propuestas. Todas estas acciones convergieron en una unidad dialéctica al permitir que investigadores y estudiantes resolvieran su problema al satisfacer las necesidades que se mencionan.

En la Actividad Orientadora de Enseñanza, los estudiantes fueron puestos en actividad matemática que de acuerdo con Obando (2015) se entiende como el “conjunto de acciones de los individuos (en sus relaciones entre sí, y con el medio) en el curso de su actividad matemática, orientan sus procesos de objetivación y subjetivación tanto de la cantidad y la forma” (p. 55). La cantidad y la forma son elementos que permiten caracterizar una actividad matemática específica, que se materializa en la práctica matemática, que caracterizan la actividad matemática “de las personas de una época y lugar en función de la manera como interrelacionan diversidad de lenguajes” (p.83). Esto se entiende como las formas de enunciar los métodos y procedimientos usados que se complementan con las formas de razonar y resolver los problemas que emergen a través de las interacciones en un momento y lugar de la historia. Esta actividad matemática se hace visible en las prácticas matemáticas.

Prácticas matemáticas

Obando (2015) propone un constructo teórico que permite caracterizar las prácticas matemáticas en el aula y tiene como elementos principales la forma y la cantidad. Aun cuando estos elementos de análisis pueden ser subcategorías emergentes de la actividad matemática, al categorizarla a partir de la cantidad y forma, permiten analizar la matemática que hay dentro de las prácticas matemáticas específicas, pero este análisis es de tipo teórico. Tal como lo afirma Obando (2018) “cualquier aislamiento que yo quiera hacer es teórico. No puedo separar del sistema de práctica en términos reales y concretos, no se puede sacar los elementos culturales que interactúan en una práctica” (audio de comunicación personal, 10 de marzo 2018).

Al hablar de las prácticas matemáticas en la actividad, Obando (2015) nos lleva a deducir que están direccionadas hacia la solución de problemas, en las que se destaca el uso de los símbolos o formas semióticas como signos, gráficas, notaciones, figuras entre otras formas específicas del lenguaje matemático, que permiten la comunicación entre los sujetos protagonistas de dicha actividad. Ahora bien, al referirse a las operaciones, de acuerdo con Obando (2015), estas consisten en “todos los procesos, formas de hacer matemáticas, construidos históricamente por la humanidad,

y que se han cristalizado en los diferentes sistemas de representación que se usan en las matemáticas” (p. 62). De esta manera, con el paso del tiempo es que las matemáticas se transforman y permean el conocimiento a través de las prácticas sociales y culturales. De donde según, según el autor, “emergen nuevas técnicas, nuevos objetos, nuevos conceptos, nuevos discursos, en fin, nuevas condiciones” (p. 62). Esto nos lleva a reflexionar las matemáticas no como un asunto terminado, sino que está evolucionando y, de acuerdo al momento histórico que se vive, pueden emerger otros *objetos* y *conceptos* que pasan a ser parte del riqueza histórica y cultural de la humanidad.

En este sentido, Obando (2015) propone caracterizar las prácticas matemáticas de acuerdo con los problemas que orientan objetivamente la acción de los individuos, y a partir de la configuración epistémica que permiten la toma de decisiones del hacer (cosmovisiones, valoraciones de las matemáticas, fines de las matemáticas, posturas filosóficas y ontológicas; lo anterior a partir de cinco (5) elementos interrelacionados, a saber:

Los *objetos de conocimiento* con, y sobre los cuales se actúa, los *conceptos* que se enuncian sobre tales objetos, los *instrumentos* para la acción, los *procedimientos* que permiten tales *instrumentos* y las *formas de discursividad* que permiten poner el hacer en el lenguaje (formas de decir, de escribir, de comunicar) (p. 56).

Los elementos anteriores se retomaron en esta investigación como insumos teóricos para el análisis y su desarrollo se presenta en el capítulo 4 de resultados. Esto se hizo a partir de la agrupación de los elementos en 3 grupos: (i) *los objetos y los conceptos*, (ii) *los instrumentos y los procedimientos*, y (iii) *las formas de discursividad*. A continuación, se enuncian y describen algunas definiciones propuestas por el autor respecto a los elementos involucrados en estos grupos.

Cuando nos referimos a los *objetos de conocimiento* en matemáticas, según Obando (2015) son “construcciones simbólicas (constituidas históricamente) y, por lo tanto, sólo son accesibles a través del signo (ecuaciones, gráficas, gestos, etc.), de los *procedimientos* configurados sobre tales signos (construcciones, algoritmos, etc.)” (p. 60). Estos *objetos* no han de entenderse en sus formas físicas, sino más bien como creaciones mentales, por lo tanto, es conveniente elaborar representaciones de los mismos que permitan mediatizar su sistematización y manejo, pero hay que prestar atención a su uso, pues una cosa es el *objeto* y otra su representación. En la misma línea, el autor define que “el *concepto* sintetiza el conjunto de operaciones (mentales) que permiten la

abstracción de los atributos del objeto que son resaltados” (p.39). Los *conceptos* son propiedades que describen un *objeto*, cuyas enunciaciones permiten caracterizarlo y diferenciarlo de otro, pero a la misma vez entablar relaciones con otros *objetos de conocimiento*.

Respecto a los *instrumentos*, Obando (2015) los define como un “conjunto de recursos simbólicos (signos, símbolos, textos, fórmulas, medios gráfico-simbólicos, artefactos, software, gestos, etc.) que constituyen los medios para la acción matemática” (p. 59). Estos *instrumentos* constituyen varios tipos de representaciones que establecen algunas afinidades entre los *objetos* y los *conceptos* sin los cuales, la actividad matemática no se podría concretizar; en otras palabras, no sería posible hacer matemáticas sin los *instrumentos, procedimientos, objetos y conceptos*.

Entendemos, de acuerdo con Obando (2015), que los *procedimientos* son las maneras con las cuales se le da forma a las acciones usadas por los estudiantes para ordenar los signos e *instrumentos* que ayudan a visibilizar los *objetos de conocimiento* que se concretan a través de sus *conceptos*.

Para el autor, “los *instrumentos* básicamente son los diferentes sistemas de representación y los artefactos, puesto que este *instrumento* también puede ser físico; para él, no es posible hacer matemática si no hay un sistema de representación, es muy importante saber cómo está representando el niño las relaciones entre las cantidades” (audio de comunicación personal, 10 de marzo 2018).

Las *formas de discursividad* se definen a partir de las prácticas sociales y de acuerdo con Calderón (2003) es una característica que define la comunicación social y tiene “como principio la producción permanente de sentidos y significados sociales gracias a la facultad del lenguaje de significar y empleando como recurso la lengua natural” (p.49). En este sentido, cuando hablamos de *formas de discursividad*, de acuerdo con Obando (2015), hacemos referencia a “las formas de decir, de escribir, de comunicar” (p.56) todas aquellas expresiones, frases y diálogos que dan cuenta de una actividad social en relación con las prácticas matemáticas.

En esta investigación, las *formas de discursividad* se identifican a través de las anunciaciones que hacían los estudiantes al expresar de forma verbal y natural las maneras, los argumentos, los gestos y expresiones que sirvieron de sustento para resolver cada una de las tareas.

Estas *formas de discursividad* iniciales sirvieron de enlace para otras categorías que caracterizan las prácticas matemáticas.

En este sentido, caracterizar las prácticas matemáticas implica introducir a los estudiantes en actividad matemática, develando las acciones de los estudiantes en relación con los *objetos de conocimiento*. Una de estas acciones hace referencia a los procesos de cálculo, los cuales se pueden analizar a partir de la aritmética cognitiva, que de acuerdo con Rodríguez (2012) se interpreta como “un campo investigación centrado en el análisis de los procesos implicados en el cálculo básico, tratando de dar una respuesta a las representaciones, procesos de recuperación y estrategias que subyacen a las habilidades matemáticas elementales” (p. 143). En este sentido, las representaciones se refieren a las formas en que se concibe el número en la mente y a su representación; esto influirá en la forma en la que se opere con él.

Procesos de cálculo

Así mismo Rodríguez (2012) propone que la recuperación de hechos es otra estrategia para llevar a cabo procesos de cálculo matemático; esto se entiende como evocar aquellas experiencias con cantidades y traerlas a la memoria en el momento que se necesiten, es muy útil cuando se opera con cantidades menores y su resultado es automático. También se resalta otra manera de proceder que combina varias estrategias, que se activan en relación con las habilidades cognitivas del sujeto y la complejidad de la situación que resuelven en el momento.

Según Rodríguez (2012) se develan dos maneras de proceder. La primera cuando se centra el análisis en el cálculo básico “entendiendo por cálculo básico la resolución de operaciones sencillas” (p. 1) que se componen de operaciones de cálculo donde sólo intervienen los símbolos que representan las cantidades de los números y no están inmersas en una situación, por ejemplo $(6-3=3)$; en este sentido el cálculo básico se entiende también como “operaciones de cálculo” por su carácter sencillo o simple. La segunda manera según Rodríguez (2012) “es para referirnos a esas operaciones de cálculo inmersas en el contexto de un problema” (p. 4), por ejemplo: Luis posee 4 carritos más que Jorge. Si Jorge tiene 6 ¿Cuántos tiene Luis? Esta manera de calcular demanda a un más análisis y otras estrategias que Rodríguez (2012) diferencia de las “operaciones de cálculo”, llamándolas “problemas aritméticos”. Aquí cobra importancia el cálculo mental puesto, acción que



los estudiantes utilizan de forma constante en su proceso de interacción, no sólo en la escuela, sino en todo su entorno cultural.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

CAPÍTULO III

CAMINO METODOLÓGICO

En este capítulo presentamos los elementos centrales del diseño metodológico que permiten responder al planteamiento del problema y al desarrollo del objetivo de investigación. Partimos del enfoque de investigación, las etapas de desarrollo de la investigación, la descripción del contexto y los participantes, el trabajo de campo, los *procedimientos e instrumentos* de la producción, y del análisis de los datos y los aspectos éticos.

Enfoque de investigación

El presente trabajo de investigación lo orientamos bajo un enfoque cualitativo, en palabras de Galeano (2014), este enfoque trabaja con las cualidades de los seres humanos. Una de las lógicas de la investigación social cualitativa es el trabajo interactivo; aquí se da una lógica dialógica, de intercambio, de reciprocidad en el conocimiento, el reconocimiento del otro como sujetos que piensan, sienten, comprenden, portadores de valores y como sujetos que viven en condiciones específicas.

Este enfoque se reflejó en nuestro trabajo de campo, partiendo de los postulados de la Actividad Orientadora de Enseñanza, la cual pone al docente y al estudiante a un mismo nivel permitiendo la interacción social entre los dos sujetos que son generadores de aprendizaje y portadores de conocimiento. Aunque el docente y los estudiantes pueden tener motivaciones distintas, tanto el enfoque cualitativo como la Actividad orientadora de Enseñanza propician la enseñanza, el aprendizaje y la investigación de una forma bastante natural. En este sentido nos identificamos con las características del enfoque cualitativo que nos presenta Sampieri, Fernández y Batista (2014).

La investigación cualitativa.

Puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y cotidianidad), e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen) (p. 9).

Como maestros investigadores, este enfoque nos permitió involucrarnos en el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes, participar y estar en permanente reflexión de la acción. Fue necesario indagar por las experiencias vividas y llegar a comprender la realidad social de nuestros estudiantes, además estuvimos en constante interacción en el contexto escolar donde realizamos las prácticas sociales. De esta manera, la información que obtuvimos fue directa y por ello se eligió la observación como medio de recolección y registro de datos, posteriormente se describió y analizó la información.

Para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación y lograr el objetivo propuesto en el trabajo de profundización, las acciones se dieron en nuestro contexto escolar cotidiano, con 47 estudiantes de grado cuarto (5 de la Institución Educativa Rural Palmira, Sede María Concepción Posada y 42 de la Institución Educativa Josefina Muñoz González, Sede Baldomero Sanín Cano). Al fundamentar nuestra investigación con un énfasis cualitativo y por tratarse de un estudio descriptivo e interpretativo, tuvimos la posibilidad de explicar, darle significado y realizar un análisis de manera detallada, mediante cada una de las tareas generadas en la Actividad Orientadora de Enseñanza.

Etapas de desarrollo de la investigación

Esta investigación la desarrollamos en cuatro (4) fases. En la fase I, después de hacer una reflexión de nuestras prácticas pedagógicas, surge el problema que queríamos investigar y realizamos un rastreo de antecedentes que nos permitiera consolidar dicho problema. En la fase II se desarrolló la búsqueda y apropiación de un marco conceptual que nos ayudó a encontrar solución a nuestro problema, los elementos centrales del diseño metodológico y los *procedimientos e instrumentos* que nos permitieran registrar la información. En la fase III se hizo el diseño e implementación de nuestro trabajo de campo mediante la ejecución de la Actividad Orientadora de Enseñanza llamada “Visitemos el Cinema” y se aplicaron los *instrumentos*; el principal *instrumento* fue la observación participante, además usamos las fotografías, grabaciones (video y audio), el diario de campo y el portafolio de los estudiantes. En la fase IV se sistematizó toda la información recogida en el trabajo de campo para realizar un análisis y elaborar las conclusiones para el informe final.

La ilustración 2 muestra cómo fue el desarrollo en nuestro proceso de investigación.



Ilustración 2. Etapas de desarrollo de la investigación.

Descripción del contexto y los participantes

Nuestro proyecto se realizó con estudiantes de grado cuarto (4°) de dos instituciones educativas.

La primera se llama Institución Educativa Josefina Muñoz González, Sede Baldomero Sanín Cano, se encuentra en la zona urbana del municipio de Rionegro. La Institución posee dos sedes más, las cuales son: La sede Principal y Liborio Mejía. El modelo Educativo de la institución es Integrador Transformacional mediante el cual se pretende liderar procesos de cambio positivos en los educandos, a partir de la diversidad. La sede cuenta con dos ingresos: una por el barrio Quebrada Arriba y otra por el Alto de Medio; barrios que a su vez sostienen la población estudiantil junto a La inmaculada, Bosques del Norte, Casas del mar y el Mirador de San Nicolás, estos sectores presentan problemáticas sociales muy diversas, que de alguna manera influyen positiva o negativamente en la formación de los estudiantes.

La sede cuenta con 990 estudiantes desde el grado preescolar hasta el grado octavo, pertenecen a un estrato socio-económico 1, 2, o 3, prevaleciendo en la institución un estrato medio-

bajo. Es una planta física nueva, por lo que pasamos de tener dos jornadas a contar con una sola. La estructura familiar de los estudiantes es diversa (padres separados, madres solteras, sustitución de los padres) en su mayoría criados o cuidados por segundas personas, debido al trabajo de los padres, por ello muchas veces la comunicación entre padres e hijos es deficiente. La falta de control y la inadecuada utilización del “tiempo libre” en algunos de ellos les ha llevado a descuidar su formación y adquirir estilos de vida poco saludables, por lo que se hace necesario en la escuela, brindar a los niños espacios de reflexión, valoración, conocimiento y socialización; de manera activa y que genere procesos de cambio positivos en los educandos.

La segunda institución se llama Institución Educativa Rural Palmira, Sede María Concepción Posada, ubicada en la zona rural del municipio de El Peñol al Oriente de Antioquia, en la vereda La Culebra, a 10km de la cabecera Municipal. La Institución posee cinco sedes más, las cuales son: Santa Inés, Despensas, La Magdalena, El Marial y Santa Ana, las cuales llevan el nombre de su respectiva vereda y estudian en jornada completa bajo el modelo escolarizado de educación formal, con respuestas al multigrado rural y a la heterogeneidad de edades (escuela nueva), perteneciente a las metodologías activas; exceptuando la sede Principal Palmira que trabaja por profesorado cuyo lema es el ser nuestra razón de ser y que responde al modelo didáctico operativo.

La sede María Concepción Posada presenta una población estudiantil muy homogénea en aspectos económicos, sociales, culturales y familiares. Tiene una totalidad de 22 estudiantes distribuidos así: 3 en preescolar, 3 en primero, 0 en tercero, 5 en grado cuarto y 8 en grado quinto. En su mayoría cuentan con familias nucleares, con pocos casos de familias monoparentales o extendidas.

Para la elección de los participantes de esta investigación se seleccionaron los grupos donde los profesores investigadores orientan la clase de matemáticas, en este caso los grados: cuarto 1, cuarto 2, cuarto 3 y cuarto 4 de la Institución Educativa Josefina Muñoz González, y los estudiantes del grado cuarto y quinto de La Institución Educativa Rural Palmira. Para el análisis de la información centramos nuestra mirada en los grupos donde los profesores investigadores son directores de grupo; en este caso, 47 estudiantes, 42 del grado cuarto 2 de la Institución Educativa Josefina Muñoz González y 5 estudiantes del grado cuarto de La Institución Educativa Rural Palmira.

Instrumentos de producción y registro de datos

Nuestro interés fue estudiar las prácticas matemáticas, según (Obando, 2015) que se generaron a partir de una Actividad Orientadora de Enseñanza constituida por siete tareas. Como instrumentos para la producción conjunta de registro de datos, posterior análisis y conclusiones, se seleccionaron la observación participante, los registros fotográficos y grabaciones, el diario de campo, los portafolios de los estudiantes en correspondencia con los planteamientos de Alves-Mazzotti y Gewandsznajder (1999) quienes enuncian que

las investigaciones cualitativas son característicamente multimetodológicas, estas, usan una gran variedad de procedimientos e instrumentos de recolección de datos. Podemos decir entonces, que la observación (participante o no), la entrevista en profundidad y el análisis de documentos son los más utilizados, aunque pueden ser complementados por otras técnicas” (p. 163. Traducción propia).

La observación participante.

El principal instrumento que utilizamos para la obtención de los datos fue la observación participante, para analizar las acciones y experiencias generadas en diferentes tareas de la Actividad Orientadora de Enseñanza.

La observación participante la entendemos de acuerdo con Taylor y Bogdan (1984) como la forma de recoger los datos de una investigación por medio del diálogo, donde el investigador y los participantes interactúan de una forma natural. “En las entrevistas en profundidad siguen el modelo de una conversación normal, y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas” (p.20). Esto lo interpretamos como una inmersión por parte del investigador en el contexto propio de la investigación, que se desarrolla al intercambiar conceptos y saberes con los participantes. Para Taylor y Bogdan “los investigadores cualitativos se identifican con las personas que estudian para poder comprender cómo ven las cosas” (p. 20), lo cual les permite interactuar en las mismas situaciones de los participantes y buscar una mejor comprensión y análisis de los datos recogidos.

Material audiovisual.

Las fotografías y grabaciones (video y audio) se convirtieron en instrumentos de recolección de los datos, en tanto permitieron un mayor análisis de las reacciones y expresiones.

Dichos registros, según Hernández, Fernández y Baptista (2010), se asumen como “Materiales audiovisuales, grupales, imágenes, grafiti, cintas de audio o video, páginas web, etc., producidas por un grupo con objetivos oficiales, profesionales u otras razones” (p. 433). Los datos resultantes de este material se clasificaron por categorías y subcategorías para su posterior codificación y análisis.

El diario de campo.

El diario de campo se asumió como una herramienta para sistematizar las experiencias observadas en el aula, generadas a partir de la Actividad Orientadora de Enseñanza. Según Martínez (2007) “El diario de campo es uno de los instrumentos que día a día nos permite sistematizar nuestras prácticas investigativas; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas” (p. 77). En este sentido, nuestro diario de campo se elaboró a partir de las vivencias de las clases, en ellos realizamos anotaciones de los aspectos más relevantes que acontecieron en el momento de realizar las tareas que conformaron nuestra Actividad Orientadora de Enseñanza llamada “Vamos al cinema”; se hizo énfasis en aquellos datos en los cuales había indicios de actividad matemática de acuerdo con las categorías de análisis que retomamos de Obando (2015) y de las subcategorías que emergieron de la categoría las *formas de discursividad*.

Basados en lo anterior elaboramos los diarios de campo que tuvieron en cuenta el contexto de cada lugar y situación. Se elaboró un solo trabajo de campo para las dos instituciones y por esta razón, los estudiantes de grado cuarto y los maestros investigadores ingresaron al mismo tiempo al campo de implementación; la participación de los dos grupos de estudio en las siete tareas fue simultáneo y cada maestro investigador realizó la descripción de los momentos que se vivieron en el aula en su respectivo diario de campo.

Portafolio de los estudiantes.

Los portafolios refieren los registros escritos que realizaban los estudiantes cuando participaban en las diferentes tareas. Lo llamamos portafolio de servicios porque para los estudiantes era la carta de presentación de sus empresas, pero para nosotros, como maestros investigadores, era uno de los instrumentos de recolección de datos. Esta información permitió analizar los resultados, al caracterizar las prácticas matemáticas y reflexiones con relación a los datos obtenidos.

Análisis de los datos

El análisis de los datos cualitativos de esta investigación se configuró según Alves-Mazzotti y Gewandsznajder (1999) en un proceso de reducción, focalización, organización e interpretación de los datos al fenómeno que se estudia. Dicho proceso lo realizamos según Parra-Zapata (2015) de dos maneras: el análisis paralelo y el análisis detallado.

El análisis paralelo consistió en una primera exploración a los datos recogidos en las siete tareas de la Actividad Orientadora de Enseñanza, realizado en simultáneo a su producción. Al finalizar cada tarea los dos investigadores, de manera independiente hicimos el registro de la observación participante en el diario de campo. Así mismo realizamos las transcripciones de los audios, videos y revisamos el avance en cada uno de los portafolios de los estudiantes. La información anterior se sistematizó, asignando un código a cada componente (la ilustración 3 muestra esta sistematización). Luego triangulamos la información de los tres (3) instrumentos empleados para identificar esquemas y reconocer de manera inicial las prácticas matemáticas de los estudiantes. Esta información se sintetizó en una tabla diseñada por los investigadores y se presenta en la ilustración 4.

Sistematización de datos

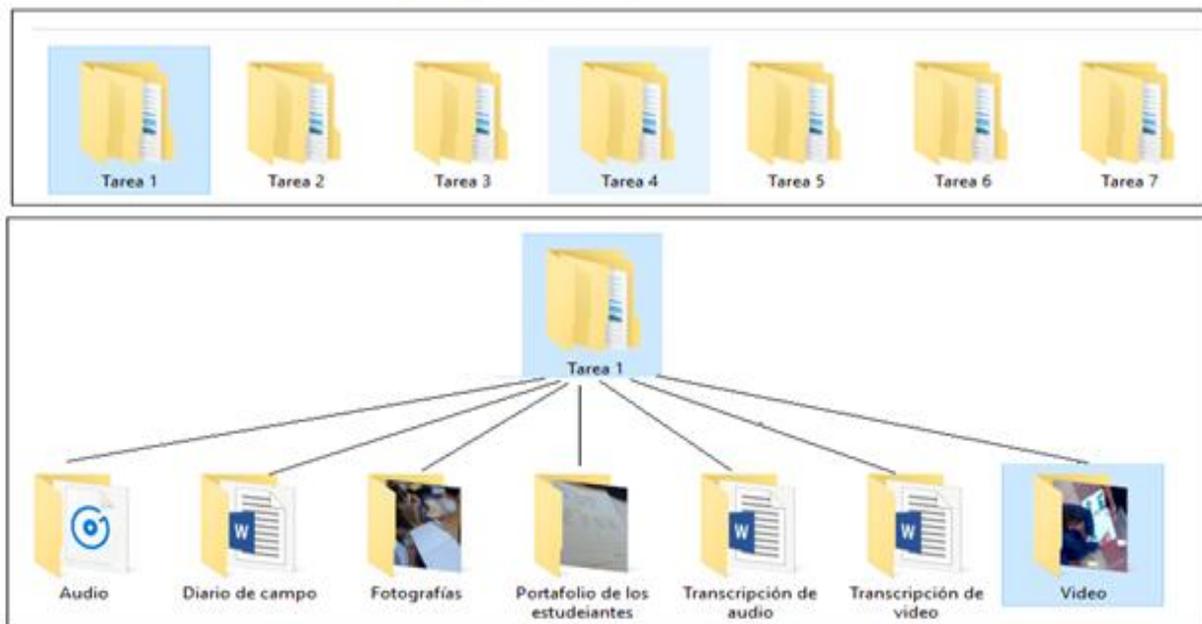


Ilustración 3: Sistematización de datos.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA								
Tabla de análisis								
Número de Tarea	Objetivo de la Tarea	Acciones a desarrollar	Aporte al objetivo de la investigación	Postura teórica para analizar la información.	Rol de los participantes de la investigación	Rol del investigador	Instrumento de recolección de la información	Medio para archivar la información
Tarea 1	Brindar un espacio a los estudiantes para que propongan como generar recursos de una manera creativa y que este dentro de los márgenes legales.	Los estudiantes darán respuesta a la pregunta: ¿Qué podemos hacer para conseguir dinero y ver una película en el Cinema de San Nicolás? Cada estudiante expresa la respuesta a esta pregunta y la entregará por escrito. Presentaremos el video "Desarrollo de Emprendedores" socialización de video por medio de un debate, lluvia de ideas y posterior conclusión.	Esta tarea le aporta al objetivo general de nuestro proyecto en el sentido de que propicia un espacio diferente a las actividades que tradicionalmente hacemos en clase, donde da la posibilidad a los estudiantes para integrarse trabajar en equipos, para proponer ideas, dialogar y argumentar sus propuestas.	Descriptivo interpretativo partiendo de la observación y el enfoque cualitativo el cual nos induce a análisis y descripción del problema.	Participa de la investigación y ejecuta las acciones. Aporta la mayor parte de la información.	Ser reflexivo, analítico y creativo, apuntar al objetivo que se plantea, ser imparcial, muy objetivo ante las conclusiones y reflexiones; es muy importante estar abierto a nuevas experiencias que generen cambios en las construcciones y averiguaciones, de tal manera que permita emprender en pro de la comunidad y en la búsqueda de soluciones que aporten a una mejor calidad en los	Audios, fotografías, videos, diario de campo.	La estamos archivando en medio digital mediante la creación de carpetas y almacenando en dispositivos USB, correo electrónico y computador personal.

Ilustración 4: primera tabla de análisis de la investigación

Por su parte el análisis detallado fue un proceso interactivo de producción, preparación, revisión y organización de los datos, de determinación de unidades de análisis, de codificación de las categorías, triangulación de la información y de generación de explicaciones, interpretaciones y teorías.

Para la producción, preparación, revisión y organización de los datos se retomaron los elementos del análisis paralelo realizado. Así a partir del cruce de información de los tres (3) instrumentos usados atribuimos códigos preliminares a los extractos que ofrecieron indicios de solución al problema de investigación. Seguidamente, analizamos y sintetizamos los códigos preliminares en categorías descriptivas, que explican las prácticas matemáticas de los estudiantes y su caracterización, nos posibilitaron el análisis a partir de la literatura discutida y de los datos encontrados.

La unidad de análisis del proceso de investigación fueron las acciones. Las acciones como unidad de análisis de la actividad, de acuerdo con Talizina (2009) posibilitaron, en medio de lo específico, conservar las características y cualidades de las prácticas matemáticas de los estudiantes. Las acciones se reconocieron en episodios en los que se visibilizara la comprensión de las prácticas matemáticas de los estudiantes en procesos de cálculo. De esta manera, las unidades de análisis se definieron a partir de las tareas que los estudiantes realizaron durante la Actividad Orientadora de Enseñanza. El desarrollo de estas tareas por parte de los estudiantes nos posibilitó la caracterización de los procedimientos que se movilizaron durante la actividad matemática.

Como categorías para analizar e interpretar las prácticas matemáticas de los estudiantes del grado cuarto con relación a los procesos de cálculo, empleamos tres de las cinco propuestas por Obando (2015). Las categorías las presentamos en la tabla 1, son *Objetos y Conceptos*, *Formas de discursividad* e *Instrumentos y Procedimientos*, con las cuales hicimos el análisis de resultados y las conclusiones.

De la categoría *Formas de discursividad* emergieron tres subcategorías que propusimos nosotros como investigadores para mayor profundidad en nuestro análisis y las nombramos así: Compromiso de los estudiantes (C.E), Los estudiantes llegan a acuerdos (E.A) y Motivación de los estudiantes (M.E) (ver tabla 2). Estas categorías y subcategorías nos guiaron hacia la solución de la pregunta y el objetivo de la investigación.

Tabla 1. *Categoría de análisis. Obando (2015).*

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS
<i>INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS</i>
<i>FORMAS DE DISCURSIVIDAD</i>
<i>OBJETOS Y CONCEPTOS</i>

1 8 0 3

Tabla 2. *Categorías de análisis que surgieron de la categoría las formas de discursividad.*

CATEGORÍA	CÓDIGO	SUBCATEGORÍAS
<i>FORMASDEDISCURSIVIDAD</i>	F.D	Compromiso de los estudiantes con la situación. (C.E)

Los estudiantes llegan a acuerdos. (A.E)

Motivación de los estudiantes. (M.E)

INSTRUMENTOS I.P

YPROCEDIMIENTOS

OBJETOS Y CONCEPTOS O.C

Las tablas 1 y 2 muestran las tres categorías que se utilizaron para analizar las prácticas matemáticas y tres subcategorías que emergieron de la categoría las *formas de discursividad*.

Tabla 3. *Descripción de las subcategorías de formas de discursividad.*

SUBCATEGORÍA	DEFINICIÓN
Compromiso de los estudiantes con la situación. (CE)	La disposición que los estudiantes muestran al realizar cada una de las tareas, asumiendo con la responsabilidad que se requiere en cada momento.
Los estudiantes llegan a acuerdos (A.E)	Los estudiantes al interactuar buscan solución a diversas situaciones que se le presentan.
Motivación de los estudiantes (M.E)	Es el interés que manifiesta el estudiante por su propio aprendizaje.

En la tabla 3 describimos la interpretación que le dimos a las subcategorías que surgieron de la categoría las *formas de discursividad*.

La triangulación de la información la realizamos entre los diversos registros y datos producidos conjuntamente con los estudiantes, las interpretaciones de los investigadores y los referentes conceptuales asumidos para esta investigación. La triangulación la realizamos a partir de una plantilla de Google Drive que permitió reconocer los fragmentos que dan cuenta de las categorías. En la ilustración 5 se muestra esta plantilla.

Ilustración 5: Plantilla Google Drive de tabla de análisis de la investigación.

Categoría	Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3	Fragmento 4	Fragmento 5
Los estudiantes llegan a acuerdos A.E	Los estudiantes después de dialogar llegar a acordar que van a vender obleas y acuerdan averiguar el costo de materiales	Los estudiantes deciden qué van a vender.	Expresan las ideas que tiene el equipo para crear su empresa.	Reparten los roles que van a desempeñar cada uno en su empresa y se colocan de acuerdo qué materiales va a traer cada integrante.	La profesora le pregunta a Yerly por qué hicieron multiplicación y suma, representando la mismas cuentas
	Tarea 2 En el video AE 1.0 INVESTIGADOR: 0:10 muchachos que están haciendo VIANIS: 0:11 estamos decidiendo que hacer JUAN JOSE: 0:14 que vamos a hacer en el negocio PROFESOR: 0:19 que han pensado, que se les ocurre ALEJANDRO: yo estoy diciendo que obleas JUAN JOSE: yo estoy diciendo que yo sé hacer como un florero PROFESOR: les pregunta a las otras estudiantes	En el audio voz 007 AE 3.0 INVESTIGADOR: 1:09: Ustedes qué ideas tienen para montar su empresa SOFIA: 1:10 vender obleas. Laura: 1:10 habíamos dicho que manillas, pero no sabemos con qué hacerlas	En el video AE 2.0 YERLY: Seg. 0.2 vendemos postres y chocolates VALENTINA: 0.5 y chocolates MARIA JOSÉ: y gomitas y ya	En el video A.E 1.0 JUAN JOSÉ: 0:43 por ejemplo: nosotros no queremos, no en vez de comprar dos paquetes de obleas, sino tres y duplicar el resto de los costos, de los materiales. (...) 1:04 para que nos pueda sobrar hasta para una próxima venta	A.E 3.0 0:28 SEG Yerly: Entonces como una niña no entendía sumamos en vez de multiplicar. INVESTIGADOR: 0: 37 a quien le estabas explicando Yerly: 0:40 A Ana Sofia y a Karen. P: 0: 37 No entendían que. Yerly: La multiplicación y por eso hicimos la suma y la multiplicación.

Para la generación de explicaciones, interpretaciones y teorías recurrimos a las acciones que ejecutaron los estudiantes que permitieron percibir en qué momento surgían las distintas categorías y subcategorías de análisis. Acciones como dialogar, socializar, hacer procesos de cálculos, realizar explicaciones, resolver situaciones, entre otras, que ampliaremos en los análisis, nos suministraron la mayor parte de la información. Como investigadores reflexionamos y analizamos los datos obtenidos para alcanzar el objetivo que nos habíamos propuesto, fuimos imparciales y objetivos ante las conclusiones y reflexiones. Es muy importante estar abierto a nuevas experiencias que generen cambios en las construcciones y averiguaciones, de tal manera que permitan emprender acciones en pro de la comunidad y en la búsqueda de soluciones que aporten a una mejor calidad en los procesos.

Trabajo de campo

El trabajo de campo que desarrollamos en esta investigación consistió en la implementación de una Actividad orientadora de Enseñanza llamada “Visitemos el Cinema”. La Actividad

orientadora de Enseñanza desplegó la realización de siete (7) tareas. El trabajo de campo implicó el recorrido por tres fases que presentamos en la ilustración 3.



Ilustración 6: Fases del trabajo de campo.

La anterior ilustración nos muestra cómo ingresamos en la Fase 1 al campo de implementación del trabajo con los estudiantes del grado cuarto de nuestras dos instituciones educativas. Allí surge el motivo y las necesidades de los estudiantes que generaron la Actividad Orientadora de Enseñanza. En la fase 2 los estudiantes entran en actividad al participar de la Actividad Orientadora de Enseñanza y en la fase 3 evaluamos e hicimos control para verificar que la información obtenida en las fases anteriores permitiera hacer el análisis que diera respuesta a nuestra pregunta.

Nuestra Actividad Orientadora de Enseñanza la conforman siete tareas que involucran situaciones de procesos de cálculo. En esta propuesta metodológica el motivo fue visitar el cine y de allí surgió la necesidad de conseguir el dinero para ir al cine. El problema desencadenador de aprendizaje surgió cuando el docente estaba transcribiendo un problema de un libro de matemáticas para que los estudiantes lo resolvieran y uno de ellos era sumar la cantidad de personas que ingresaban al cine el fin de semana. En ese momento uno de los estudiantes propuso: Profesora ¿Por qué no vamos al cine de verdad? Esto llamó la atención de todos sus compañeros, y es allí que la profesora contempla la idea y les da la posibilidad de que esto suceda. Posteriormente, hubo un diálogo entre los dos maestros investigadores con relación al

acontecimiento y surgió la pregunta ¿Qué podemos hacer para conseguir dinero y ver una película en un cinema? Ambos profesores llevan esta pregunta al aula. El segundo maestro preguntó a sus estudiantes: ¿Les gustaría ir al cinema? Todos los niños se mostraron muy motivados y así planeamos las tareas de la Actividad Orientadora de Enseñanza que satisficieran tanto la necesidad de los estudiantes de conseguir dinero para ir al cinema, como la necesidad del docente de generar prácticas matemáticas que involucraran procesos de cálculo.

La siguiente ilustración sintetiza las tareas que se implementaron en nuestro trabajo de campo.



Ilustración 7: Tareas de la Actividad Orientadora de Enseñanza.

A continuación, describimos la planeación y el desarrollo del trabajo de campo en correspondencia con las prácticas matemáticas desplegadas por los estudiantes con relación a procesos de cálculo. Para cada una de las tareas presentamos la intencionalidad, el aporte al objetivo de la investigación y la acción que, en términos de Moura et al. (2010), se refiere a los *procedimientos* utilizados con los *objetos* y *conceptos* que dan insumos para caracterizar las prácticas matemáticas de los estudiantes.

Tarea 1: ¿Cómo generar recursos?

Intencionalidad: Brindar un espacio de interacción a los estudiantes para que hagan propuestas y lleguen a acuerdos de cómo generar recursos de una manera creativa.

Aporte al objetivo de la investigación: Esta tarea aporta al objetivo general de nuestro proyecto en el sentido que propicia un espacio diferente, donde les da la posibilidad a los estudiantes de integrarse para trabajar en equipos, para proponer ideas, dialogar y argumentar sus propuestas.

Acción: Iniciamos con la siguiente pregunta.

¿Qué podemos hacer para conseguir dinero y ver una película en un cinema?

Cada estudiante expresó la respuesta a esta pregunta y la entregó por escrito. Las respuestas más comunes fueron: vender obleas y solteritas, elaborar manillas y collares, vender dulces, salchipapas, butifarras, sándwiches, helados, hacer una rifa, reciclar tapas, recoger cosas que no se usen en nuestras casas y venderlas, mi abuela es cocinera y nos puede hacer empanadas para vender, preparar jugos de diferentes sabores, vender salpicón, entre otras. Aquí vemos cómo las respuestas están relacionadas con su entorno histórico-cultural; este influyó en la toma de decisiones. La ilustración 8 evidencia la respuesta de algunos estudiantes.

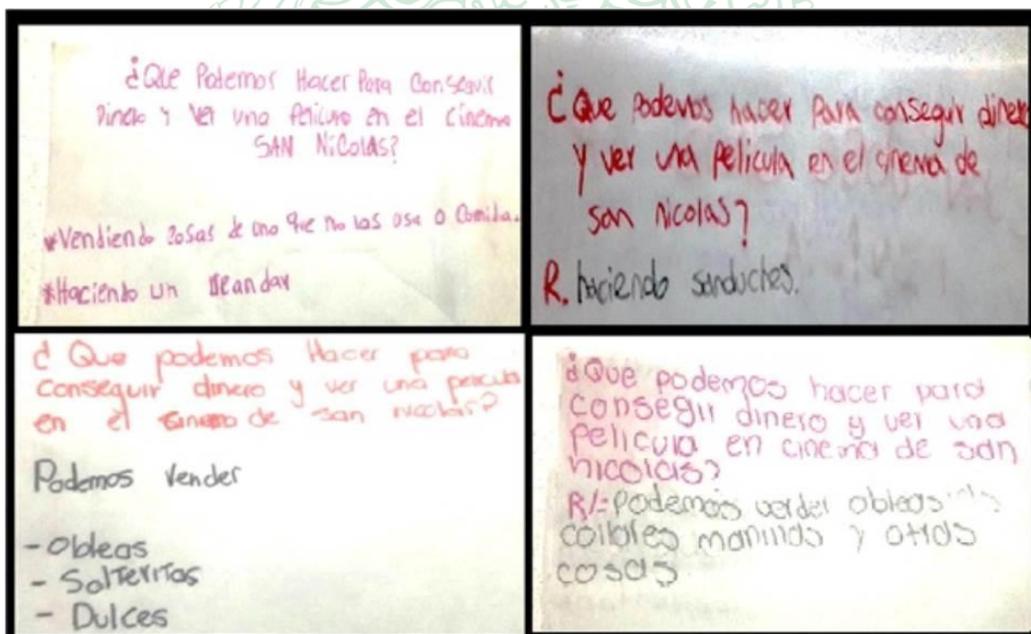


Ilustración 8: Respuestas de algunos los estudiantes a la pregunta ¿Qué podemos hacer para conseguir dinero y ver una película en el cinema?

Presentamos el video “Desarrollo de Emprendedores” y se socializa por medio de un debate, lluvia de ideas y posterior conclusión. Los estudiantes resaltaron las características de un emprendedor a partir del video; surgieron más ideas para resolver la pregunta que se les hizo en la anterior situación y propusieron que el trabajo se llevara a cabo en grupos, porque así era más fácil conseguir la meta.

Desarrollo de emprendedores - YouTube



<https://www.youtube.com/watch?v=pLIX3x2OUQo> ▼

8 feb. 2016 - Subido por Francisco Hernandez Delgado

Created using PowToon -- Free sign up at <http://www.powtoon.com/youtube/> --
Create animated videos and ...

Ilustración 9: Videos usados para resaltar las características de un emprendedor.

Para dar respuesta a la pregunta inicial, conformaron equipos de cuatro o cinco integrantes. Al interior de los grupos resaltan la importancia del trabajo en equipo y sus respuestas las confrontamos con los videos “El poder del trabajo en equipo” y “Trabajo en equipo, trabajo colaborativo”. Cada equipo de trabajo obtuvo conclusiones y analizaron las características que se presentaron en el video.

Trabajo En Equipo y Colaborativo - YouTube



<https://www.youtube.com/watch?v=f0d0mvXiRdQ> ▼

14 ago. 2015 - Subido por DAMARIS ARELLANO

Algunas características del **trabajo en Equipo** y Trabajo **Colaborativo**.

Ilustración 10: Video usado para resaltar la importancia del trabajo en equipo.

Luego de conformar los equipos, buscaron las fortalezas y debilidades de cada integrante para distribuir los roles que correspondían a cada uno. Esta acción fue posterior al conversatorio que realizamos, en el rol de maestros investigadores, referente a la función e importancia de cada uno de los roles (Coordinador, creativo, especialista, tesorero, secretaria). Cada equipo escribió todas las ideas que surgieron para conseguir el dinero y finalmente eligieron la que les permitiría obtener los ingresos necesarios para alcanzar el objetivo.

Tarea 2: Formando mi empresa

Intencionalidad: Proponer y construir una idea de negocio viable y realizable.

Aporte al objetivo de la investigación: Esta tarea permite el trabajo en equipo, la interacción de los estudiantes, llegar acuerdos y tomar decisiones para el beneficio de todos los integrantes.

Acción: Los estudiantes se reunieron en los equipos de trabajo y decidieron qué productos iban a vender en cada una de sus empresas. Luego elaboraron las muestras de las manualidades o artesanías que iban a ser vendidas (pulseras, manillas, collares, llaveros, entre otros). Productos como dulces o pasabocas, accesorios escolares, juguetes, innovaron con sus empaques. Los estudiantes propusieron, discutieron, eligieron el nombre de sus empresas y construyeron el logo, pero antes de diseñarlo, observaron dos videos cortos: “**Que es un Logo Caso de Estudio Nike**” y “**Cómo hacer un buen logotipo**”. Estos videos aclararon algunas inquietudes que surgieron con relación a qué es y cómo se diseñaba un logo o logotipo de una empresa.

Que es un Logo y Para que sirve - Caso de Estudio Nike - YouTube



https://www.youtube.com/watch?v=w3ztD2oT_yw ▼

14 feb. 2016 - Subido por Marketing Digital y Redes Sociales

Quizas ya sepas **que es un logotipo**. Pero para comenzar bien este video daré respuesta a la pregunta "Que es ...

Ilustración 11: Video usado para explicar qué es un logo.

¿Cómo hacer un buen logotipo? - YouTube



<https://www.youtube.com/watch?v=pp5m009uUJY> ▼

30 oct. 2014 - Subido por Juan José Pérez Q.

Para lograr **un buen diseño** no basta con saber utilizar Photoshop, Adobe Illustrator u otros programas. Para ...

Ilustración 12: Video usado para explicar cómo diseñar un logo.



Ilustración 13: Nombre de algunas empresas creadas por los estudiantes con su respectivo logo.

Las anteriores ilustraciones muestran la creatividad y los resultados del diseño del nombre y el logo de algunas empresas creadas por los estudiantes de grado cuarto. Luego de tener listo el nombre y logo, cada equipo diseñó en un pliego de cartulina un afiche publicitario con el nombre de la empresa, los productos que iban a vender y el logo que la identificaba; prepararon la exposición de sus empresas y se las presentaron a los demás compañeros. El contenido de la exposición incluía los productos que iban a vender, los integrantes y el rol que iban a asumir al interior de la empresa, por qué se le asignó ese nombre y el significado del logo.

Durante esta actividad surgieron varias cuestiones como ¿cuánto nos valen los materiales para el diseño o preparación de nuestros productos? Fue necesario adquirir un compromiso para indagar el costo de los materiales que necesitaban para la construcción o modificar el producto que iban a vender en cada una de sus empresas



Ilustración14: Equipos de trabajo exponen sus empresas.

La *Ilustración 11* nos muestra cómo los equipos de trabajo exponen el portafolio de servicios de sus empresas, presentan los integrantes que la conforman, el nombre, el logo y los productos que iban a vender.

Tarea 3: Construyendo el presupuesto

Intencionalidad: Relacionar las matemáticas con el lenguaje cotidiano y con la matemática financiera.

Aporte al objetivo de la investigación: Se empieza a vislumbrar las prácticas matemáticas donde los estudiantes analizan y luego elaboran tablas de presupuesto.

Acción: Se reunió cada equipo, revisó y puso en común el costo de los materiales que consultaron para la construcción o modificación del producto. Al compartir y comparar los resultados se dieron cuenta de que en algunas tiendas o supermercados el precio de los productos variaba mucho.

Observaron el video “Tú y el dinero/Educación financiera para niños” donde les hablan de la importancia del ahorro y el presupuesto. Los videos seleccionados les permitieron sacar conclusiones de cómo ahorrar dinero y cómo realizar sus presupuestos.

Tú y el Dinero | Educación Financiera para Niños | Parte 1 | ANDREA ...



<https://www.youtube.com/watch?v=IMjIghGcKCQ> ▼

14 abr. 2015 - Subido por Andrea Uribe

La educación que se les brinda a los niños determina qué tipo de personas serán de mayores. Los padres ...

Ilustración 15: Video usado para orientar el diseño del presupuesto.



Ilustración 16: Estudiantes observando los videos.

Después de observar los videos, los estudiantes realizaron diferentes preguntas acerca de la elaboración del presupuesto y, luego de escucharlos y retroalimentar los comentarios, en modo colectivo resaltaron lo que llevó a cada equipo a elaborar el presupuesto y tomar decisiones como la de comprar en el lugar donde les ofrecían mejores precios, para obtener mayores ganancias.



Ilustración 17: Estudiantes realizan sus presupuestos.

En la anterior ilustración se observa cómo los estudiantes elaboraron los presupuestos con los datos recolectados. Cada equipo diseñó la tabla con los costos de los materiales que utilizarían en la construcción o modificación del producto y discriminaron el valor de cada material por unidad y por cantidad.

Compromiso: Traer los materiales necesarios para la construcción de los productos que venderá cada empresa y las respectivas facturas.

Tarea 4: Verifico mi inversión

Intencionalidad: Dar cuenta del uso de algoritmos matemáticos e identificar procesos de cálculo que den cuenta de una apropiación eficaz, determinando en qué casos se pueden aplicar.

Aporte al objetivo de la investigación: Esta tarea aporta al objetivo general ya que los estudiantes generaron situaciones reales y prácticas donde analizaron las facturas de los insumos, materiales y productos que diseñaron, realizaron las operaciones matemáticas más pertinentes para hacer los cálculos de los gastos invertidos, a la vez que precisaron las cantidades de insumos o

materiales que necesita su producto final y los gastos generales y por producto. Estas cuentas son esenciales para poder luego asignar el precio de venta.

Acción: Los estudiantes se reunieron por equipos de trabajo e iniciaron la construcción de los productos que serían vendidos en cada una de sus empresas, recordaron las características del trabajo en equipo y el trabajo colaborativo.



Ilustración 18: Algunos equipos construyen los productos de sus empresas.

En la ilustración se observa cómo los estudiantes fabricaron sus productos a través del trabajo colaborativo, además usan las matemáticas, ya que deben hacer secuencias lógicas y hacer uso de los procesos de cálculo para realizar bien el diseño de los productos. Esto significa cómo combinaban los colores para completar un patrón de repetición cada cierto número de pepitas, acción que no solo implicaba armonizar y embellecer las manillas, sino también realizar cálculos para saber la cantidad de material que necesitaban para su elaboración.

Con los datos que analizaron del presupuesto y las facturas, construyeron la tabla definitiva del presupuesto que les permitió conocer el valor de la inversión que debían hacer para comprar los productos a vender en el gran bazar.

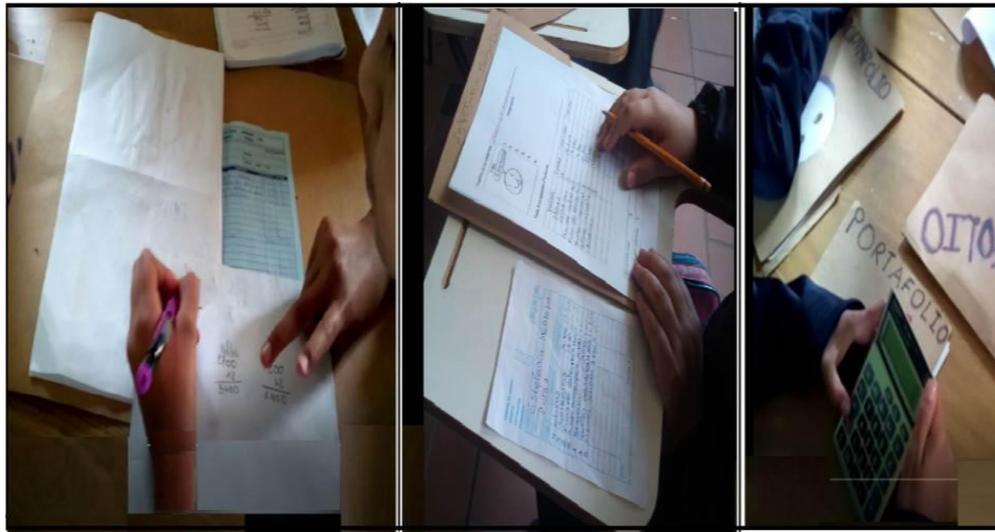


Ilustración 19: Los estudiantes verifican el presupuesto con las facturas.

En la imagen anterior vemos cómo los equipos de trabajo realizaron los cálculos reales de los gastos totales y por unidad a través de las facturas. Además, hicieron un registro de los materiales que debían usar para la elaboración de cada producto. Finalmente, buscaron la inversión total que necesitaron para la creación de la empresa y el aporte que hizo cada integrante del equipo; usaron diferentes artefactos para encontrar la respuesta, la mayoría usaron el lápiz y el papel y otros usaron la calculadora, este artefacto facilitó procesos de verificación de algunos cálculos (este uso se ampliará en el capítulo de resultados).

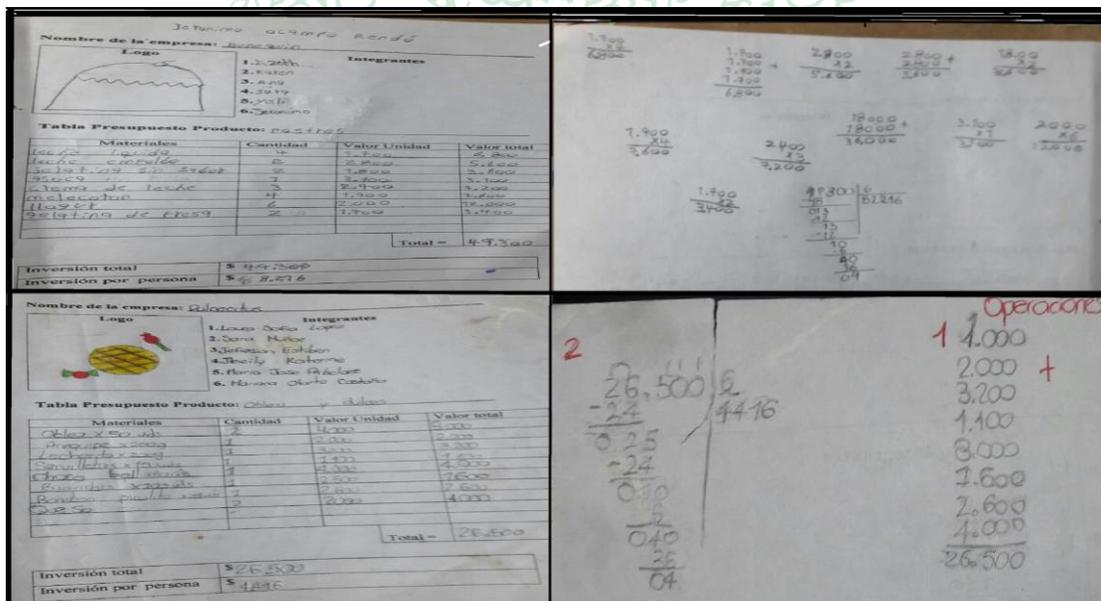


Ilustración 20: Los estudiantes completaron el presupuesto, sacaron los gastos totales y por unidad.

La mayoría de los equipos trabajaron de manera organizada y realizaron sus cuentas. De forma independiente cada estudiante usó diferentes procesos de cálculo que luego comparó con los demás integrantes del equipo. Si a uno de sus compañeros no le daba el mismo resultado, buscaban de forma grupal dónde estaba lo que le faltaba del proceso y discutían en torno a los métodos que utilizaban.

Tarea 5: Asignación de precios

Intencionalidad: Transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana.

Aporte al objetivo de la investigación: La tarea aporta al objetivo de la investigación, ya que a partir de un proceso de cálculo lograron estimar las posibles ganancias que puede dejar un producto. Se asignó un porcentaje de ganancia para que la venta fuera rentable, teniendo en cuenta que no llegara a un precio muy alto.

Acción: Cada grupo discutió el precio de venta que le asignó a su producto. En el rol de maestros investigadores les aclaramos que debían tener en cuenta los gastos y la mano de obra, además les sugerimos que le incrementarían entre un 20 % y 50% a los productos y poder tener una ganancia. Los estudiantes indagaron qué era el porcentaje (%) y el profesor les explicó de una manera sencilla: “aumenten por cada cien pesos invertidos, 20, 30, 40 o 50 pesos y como resultado tendrán el precio de venta”.

$$\text{Gasto por Unidad} + \text{porcentaje \%} = \text{Precio del producto.}$$

Después de definir el precio del producto, todos los equipos buscaron estrategias de venta: cuándo, cómo y dónde vender.

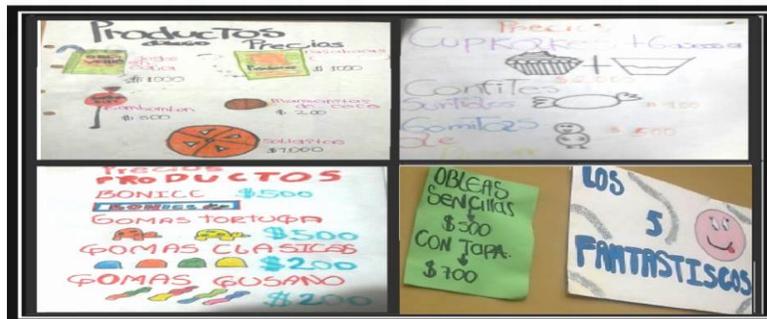


Ilustración 21: Asignación de precios a cada uno de los productos de sus empresas.

Para finalizar esta tarea, los equipos de trabajo elaboraron avisos publicitarios para la promoción y difusión del gran bazar, evento donde se llevaría a cabo la venta de cada uno de los productos generados por las empresas. También hicieron una campaña publicitaria donde invitaron a padres de familia y estudiantes de los demás grupos de la institución, promocionaron y fijaron avisos publicitarios en diferentes sitios del colegio.



Ilustración 22: Elaboración de avisos publicitarios de los productos de sus empresas.

Tarea 6: Vendo mis productos

Intencionalidad: Poner en escena los *conceptos* matemáticos estudiados.

Aporte al objetivo de la investigación: En esta tarea se evidencia las prácticas matemáticas en el contexto que, como ya se ha dicho, hace referencia al lugar, a la comunidad y todo el entorno donde el estudiante interactúa con sus semejantes. Por medio de esta práctica colaborativa viven la situación y al mismo tiempo le dan solución a los problemas que emergen en el momento de las ventas en relación a procesos de cálculo. Allí se develan estrategias como la recuperación de la información para las cuentas más simples de acuerdo a la experiencia y el bagaje de los estudiantes; mientras que para las cuentas que demandan un poco más de complejidad se recurre a procesos más procedimentales.

Acción: El Gran Bazar

Los estudiantes decoraron y organizaron los *stands* de ventas con la ayuda de sus padres, hicieron lista de precios con el costo de sus productos para agilizar las ventas, y algunos equipos llevaron calculadoras o caja registradora, aunque la mayoría recurrieron al cálculo mental. Se recordaron los roles que debían asumir para que su empresa funcionara bien y se hizo énfasis en la importancia del trabajo colaborativo. Los estudiantes hicieron registro manual de los productos que vendieron para poder hacer un balance de las ganancias (cada grupo contó el dinero, el tesorero realizó el registro y se guardó en cajas selladas).



Ilustración 23: Estudiantes venden y participan del gran Bazar.



Ilustración 24: Estudiantes realizan las ventas de los productos de sus empresas.

Tarea 7: Contar y recontar mis ganancias

Intencionalidad: Elaborar el balance de la empresa.

Aporte al objetivo de la investigación: Ubica al estudiante en una situación real y concreta donde su participación y accionar está determinada por la interacción con los compañeros que participan de la práctica concreta que se realiza en ese momento de la Actividad Orientadora de Enseñanza.

Acción: Los estudiantes realizaron el recuento del dinero obtenido en la venta de sus productos y elaboraron el balance de la empresa para determinar los gastos y las ganancias que se obtuvieron en el bazar. Luego, los estudiantes analizaron las ganancias por empresas para verificar cuánto dinero faltó para cumplir la meta de asistir al cine.



Ilustración 25: Estudiantes recolectan el dinero de sus ventas.

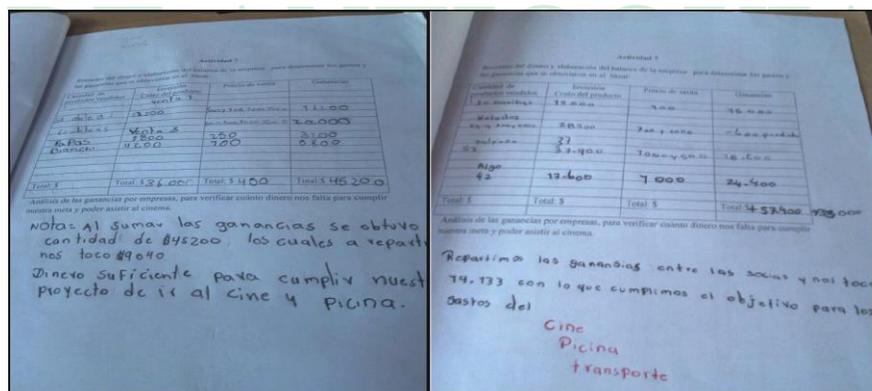


Ilustración 26: Resultado de algunos balances de las empresas.

La mayoría de las empresas obtuvieron ganancias y alcanzaron la meta. Las empresas que recogieron más dinero le hicieron un aporte a las que no les alcanzaba el dinero y al final cumplieron la meta de visitar el cinema, como se observa en la Ilustración 24.



Ilustración 27: Visita al Cinema.

Consideraciones éticas

Para realizar esta investigación consideramos importante tener en cuenta los aspectos éticos que permitieran que fluyera un diálogo abierto con los participantes de la investigación. Los estudiantes tenían consentimiento informado por parte de las directivas de las Instituciones Educativas donde estudian y los investigadores contamos con el aval de las asesoras de este proyecto por parte de la Universidad de Antioquia, donde dimos a conocer los objetivos y expectativas y se tuvieron en cuenta algunas consideraciones respecto al proceso.

Al respecto, la claridad y pertinencia del objeto de estudio cumplen un papel fundamental para esta propuesta. El interés se centra en la Actividad Orientadora de Enseñanza ya que juega un papel muy importante y trascendental en el currículo de matemáticas. Otra de las consideraciones se refiere a la población objeto de estudio, la cual estuvo conformada por estudiantes del grado cuarto de Educación Primaria de nuestras instituciones educativas que tenían características similares: el mismo grado, la edad, gustos e intereses comunes. Estos aspectos posibilitaron que

los resultados obtenidos dentro de la investigación no estuvieran condicionados, fueran verosímiles y confiables.

Sumado a lo anterior tuvimos mucho respeto por los estudiantes que participaron del proyecto, dándoles a conocer la propuesta en la que iban a participar y, como eran menores de edad, se contó con los permisos de sus padres para la toma de evidencias a través de todas las técnicas de recolección de información donde participaron.

Para el registro de los datos utilizamos los nombres reales de los estudiantes participantes de esta investigación, ya que fue una experiencia pedagógica bastante enriquecedora para ellos y para nosotros como investigadores y, de acuerdo con el enfoque histórico-cultural, los sujetos se forman por medio de la interacción social y son reconocidos y valorados como las personas que son y llamados por su nombre. Los resultados obtenidos llenan de significado las prácticas matemáticas y no ponen en riesgo de ninguna manera a los participantes.

Los asuntos éticos son algo que no se puede pasar de largo en cualquier tipo y enfoque de investigación y de acuerdo con González (2002): “La investigación cualitativa comparte muchos aspectos éticos con la convencional” (p. 94). Entre estos aspectos, se halla la justicia, la verdad, la práctica científica y la libertad en la información como puntos de convergencia entre los distintos tipos de investigación.

Sin embargo, González (2002) nos plantea que “los problemas, los métodos y la comunicación y divulgación de la investigación cualitativa plantean algunos conflictos adicionales.” (p. 94). Entre ellos se halla el reconocer la individualidad de los sujetos como parte fundamental en el proceso de indagación, por lo cual ha de tenerse especial cuidado con el manejo de los datos, la información y respetar y proteger su identidad.

Otro aspecto a considerar que nos enfatiza González (2002) se refiere a “las ideologías, las identidades, los juicios y prejuicios y todos los elementos de la cultura, impregnan los propósitos, el problema, el objeto de estudio, los métodos y los instrumentos” (p. 94). Estos se hacen más visibles en la interpretación de los datos, en los medios y mecanismos, en las formas en que se presentan y divulgan los resultados. No hacer esta fase de la investigación de manera responsable, puede tener grandes consecuencias para los sujetos que participan de la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

En este apartado presentamos el análisis de la información de los datos obtenidos en el trabajo de campo y los principales resultados que permiten responder la pregunta y el objetivo de investigación. Los datos surgen de un enfoque cualitativo que nos permitió involucrarnos en el proceso y estar en constante interacción con los estudiantes a partir de las siete tareas propuestas en la Actividad Orientadora de Enseñanza que describimos en nuestra ruta metodológica.

Como mencionamos en el capítulo anterior, la Actividad Orientadora de Enseñanza se llamó “Visitemos el Cinema”, y las siete tareas que se diseñaron permitieron que el problema desencadenador movilizara a los estudiantes para poder caracterizar sus prácticas matemáticas.

Las prácticas matemáticas hacen parte de un sistema de prácticas que de acuerdo con Obando (2015), a partir de la postura de Bourdieu, se entiende como un “conjunto de condiciones socialmente objetivadas (cristalizadas en los elementos de la cultura de una época y lugar) que orientan, delimitan, y restringen las formas de hacer (y de pensar) de los individuos” (p. 2). En este sentido, los individuos determinan su accionar teniendo en cuenta las mediaciones de la cultura y la época, pero a su vez da la posibilidad de crear, transformar e innovar en términos de la práctica matemática específica que se realice. Esta idea tiene sus fundamentos en el enfoque histórico-cultural de Vygotsky, los aportes de Leontiev de la teoría de la actividad y los aportes en materia de educación propuestos por Davidov.

La Actividad Orientadora de Enseñanza partió de un motivo y una necesidad. El motivo era el interés de los estudiantes de querer visitar el cinema y la necesidad era conseguir los recursos económicos que permitieran materializar y concretar esta meta.

Es de resaltar que esta propuesta fue desarrollada en dos instituciones distintas en simultáneo, pero no presentó dificultades al sintetizar las siete tareas propuestas. Ambas instituciones brindaron un espacio de interacción a los estudiantes para que propusieran y llegaran a acuerdos de cómo generar recursos de una manera creativa y construir una idea de negocio que fuera viable y realizable.

Con esta idea los estudiantes consultaron precios en el mercado, elaboraron presupuestos, formularon y resolvieron situaciones de uso cotidiano y entablaron acercamientos entre el lenguaje

matemático, cotidiano y financiero. Por consiguiente, se vio la utilización de *procedimientos* y algoritmos matemáticos, además identificaron cómo, cuándo y por qué utilizarlos. Algunos de estos cálculos se hacían ayudándose con *instrumentos* como calculadora, lápiz y cuaderno, también asignándole valor de unidades de mil a los dedos y a partir de allí contar, o también hacían los cálculos, recuperaban información como cuando se recurre a pequeñas multiplicaciones y sumas ya memorizadas para truncar o redondear resultados que ayudaron a resolver o verificar información de los precios.

Esto se percibió en momentos como la asignación de precios de venta donde, con la mediación de los investigadores, los estudiantes determinaron el porcentaje que se incrementaba al producto terminado, de modo tal que obtuvieron un margen de ganancia significativo; cuando realizaron las ventas en el gran bazar, tarea en la cual se pudo evidenciar procesos de cálculo y, con la mediación de algunos *instrumentos*, se dieron cuenta de las prácticas matemáticas con las que se sintieron identificados en todo momento. Esto se entiende a través de los gestos, las expresiones que denotaban gozo, alegría y mucha disposición frente a la tarea; es decir, se evidenció una actitud positiva y natural. Además, había orden y compromiso en cada uno de los roles de los integrantes del grupo.

En la última tarea, los estudiantes contaron el dinero y se observaron algunas estrategias para agrupar y recontar el dinero; además realizaron el balance de la empresa, repartieron las ganancias de manera equitativa y lograron satisfacer la necesidad que motivó toda esta propuesta.

Todas estas tareas se registraron para poder identificar los elementos que caracterizaron las prácticas matemáticas de los estudiantes. Estas prácticas se observaron y analizaron a partir de cinco categorías, propuestas por Obando (2015) y se eligieron tres que se relacionaban entre sí y daban cuenta del trabajo que realizamos. Estas son:

- Los *objetos* y los *conceptos*
- Los *instrumentos* y los *procedimientos*.
- Las *formas de discursividad*.

De la categoría *formas de discursividad* emergieron tres subcategorías a priori que proponemos como investigadores y denominamos así:

- Compromiso de los estudiantes con la situación.

- Los estudiantes llegan a acuerdos.
- Motivación de los estudiantes.

Estas subcategorías se describieron en la metodología (ver tabla 3.) y nos permitieron analizar la categoría con mayor profundidad, obteniendo unos resultados a partir de distintas miradas.

Las formas de discursividad

Las *formas de discursividad* se hicieron evidentes en tres subcategorías. En la primera, denominada Compromiso de los estudiantes con la situación (C.E), nos referimos como compromiso de los estudiantes a la disposición que muestran al realizar cada una de las tareas, asumiéndolas con la responsabilidad que se requiere en cada momento. Cuando los individuos hacen parte de un proceso y este sale adelante o se desarrolla con eficiencia, se debe a que en todos los aspectos y en el desarrollo de las tareas, las disposiciones para ejecutar las funciones asignadas se hacen de la mejor manera y con la responsabilidad necesaria para cumplir a cabalidad lo asignado, dándole importancia de igual forma a la discursividad y al trabajo comunitario donde prevalece y se tienen en cuenta las necesidades de la sociedad.

Como evidencia se presenta un episodio del audio C.E 1.0, donde se evidencia que los estudiantes se apropian de la tarea que realizan y entablan discusiones pertinentes que les ayudan a tomar las mejores decisiones, ya que hacen uso y comparten sus conocimientos para verificar las cuentas y el valor de los productos de manera que se minimizan los posibles errores al realizar cálculos matemáticos.

Tabla 4. *Fragmento de Audio (C.E 1.0).*

Audio C.E 1.0

- Alejandro: 2:26, *vamos para la mermelada, (...) 2:37, en la factura que yo fui y averigüé vale una dos mil setecientos*
- Vianis: 2:40, *dos mil setecientos, dos nos valdrán...*
- Juan José: 2:45, *dos mil setecientos.*
- Vianis: 2:51, *cinco mil cuatrocientos.*
- Alejandro: 2:52, *si es lo que vale.*

Los estudiantes se preocuparon por analizar, verificar y comprobar cuál era el precio de menor valor para hacer el presupuesto posterior e invertir menos cantidad de dinero para obtener mayores ganancias.

Al indagar por la manera en que resolvieron la situación por medio del cálculo mental, la estudiante dijo que \$2000 y \$2000 son \$4000, y que \$700 y \$700 son \$1400, y luego sumo estas dos cantidades y obtuvo como valor \$5400. La estrategia fue recuperar información a través de experiencias previas de la estructura aditiva, usando la agrupación de las cantidades por centenas y unidades de mil, logrando resolver el problema y disminuir el margen de error.

Otro momento donde se hace evidente las *formas de discursividad* de la subcategoría Compromiso de los estudiantes con la situación (C.E) es cuando los equipos de trabajo dividen el total de los gastos para saber que aporte le corresponde a cada integrante. Se entabló un diálogo para definir quién iba a ser el responsable de recolectar el dinero para que comprara los materiales del producto que iban a vender.

Tabla 5. *Fragmento de video C.E 2.0 y fragmento de audio voz 0024 C.E 3.0.*

Video C.E 2.0

- Investigador: 00:18, *acá ¿por qué dividieron entre 6?*
- Mariana: 00:20, *porque éramos seis integrantes en el grupo, para ver cuánto podía poner cada uno.*
- Audio C.E 3.0. Audio 0024
- Sara: 3:25, *a cada uno le toca cinco mil quinientos ochenta y tres.*
- Sara 3:33, *oiga a usted también le toca, cinco mil quinientos ochenta y tres, no tiene plata, ¡ay! tan poquito Jefferson.*
- Jeily 3:40, *¿y sus ahorros que dijo que tenía?*

En el anterior diálogo se evidencia como uno de los equipos realiza los procesos de cálculo necesarios para hallar el valor que le corresponde dar a cada uno de los integrantes de su empresa. Para poder realizar la compra de los productos que van a vender, adicionaron el valor de los productos que requieren comprar y luego realizaron el algoritmo de la división, luego determinaron cuánto dinero les tocaba aportar y surge un problema que buscan solucionar mediante el discurso:

uno de sus compañeros no tenía dinero. Para Jefferson representaba un problema, pero para Sara no lo era porque le parecía *muy poquito* el aporte; lo que para ella sí era un problema era que su compañero no pudiera cumplir con el compromiso adquirido por el grupo.

Otra manera en la cual se evidencia las *formas de discursividad* emerge en la segunda subcategoría denominada Los estudiantes llegan a acuerdos, al interactuar para buscar solución a diversas situaciones que se le presentan. Esto se evidencia en la tarea número dos, en el video A.E 1.0 donde los estudiantes hacen énfasis en los diálogos que favorecen la toma de decisiones del producto que van a vender, su precio de venta, cuando cada integrante del grupo expresa libremente las ideas que le surgen, las cuales enriquecen el trabajo en beneficio de todos; además se reparten las funciones al interior de la empresa.

Tabla 6. *Fragmento video A.E. 1.0.*

En el vídeo A.E 1.0

- Investigador: 0:10, *muchachos ¿qué están haciendo?*
- Vianis: 0:11, *estamos decidiendo qué hacer*
- Juan José: 0:14 *que vamos a hacer en el negocio*
- Investigador: 0:19 *¿qué han pensado?, ¿qué se les ocurre?*
- Alejandro: *yo estoy diciendo que obleas*
- Juan José: *yo estoy diciendo que yo sé hacer como un florero*
- Investigador: *El investigador pregunta a otras estudiantes, muchachas, ¿qué han pensado?*
- Vianis y Omaira: 0:40, *obleas, es bueno las obleas*
- Alejandro: 0:51, *los floreros de pronto tienen mucho trabajo*
- Vianis: *aunque las obleas...*
- Todos: 1:01, *sí, es mejor las obleas* (aprobando la decisión)
- Investigador: *¿han pensado en los materiales que necesitan?*
- Todos: 1:33, *sí*
- Alejandro: 1:36, *sí sabemos qué es lo que se necesita*
- Juan José: 1:40, *una oblea, es muy lógico, la ventaja es que están ya hechas*
- Juan José 1:46, *las obleas, el arequipe, el quesito, la mermelada*

- Profesor: 2:05 *los costos de las cosas ¿cómo los van a averiguar?*
- Juan José: 2:22, *la próxima vez que alguien vaya al pueblo averigua*
- Vianis: 2:25, *traer la facturita sería mejor*
- Investigador: *que les quede de tarea que cuando vayan al pueblo, cada uno averigua*

En el episodio anterior se observa un diálogo en el cual los estudiantes argumentaron sus propuestas, escucharon y analizaron para llegar a acuerdos de cuál producto era más viable para la venta. De esta forma asumieron compromisos y acuerdos que les permitieron establecer relaciones entre productos y precios, para tomar decisiones posteriores que beneficiaran al equipo.

Al realizar la Tarea uno de la subcategoría Los estudiantes llegan acuerdos se expresan las ideas que tiene el equipo para crear su empresa, de igual manera, discuten qué producto pueden vender, reparten los roles que va a desempeñar cada integrante del equipo y llegan a acuerdos con relación a qué materiales van a llevar para realizar las ventas. Esto se evidencia en el audio 007 A.E 30.

Tabla 7. *Fragmento Audio voz AE 3.0.*

Audio voz 007 AE 3.0

- Investigador: 1:09, *¿qué ideas tienen para montar su empresa?*
 - Mariana: 1:10, *vender obleas.*
 - Laura: 1:10, *habíamos dicho que manillas, pero no sabemos con qué hacerlas*
-
- Audio voz 007 AE 3.0
 - Investigador: 1:32, *y ustedes (la profe se dirige al equipo de trabajo, para que le cuenten qué decisiones tomaron).*
 - Simón: 1:34, *profe mire, mire ella, ella, yo soy un representante otro representante, ella va hacer la secretaría, el tesorero, nosotros vamos a vender obleas.*
 - Simón: 1:42, *yo traigo bombones.*
 - Simón: *ella trae las obleas*
 - Juan José: 1:59, *ella trae una cajita para meter la plata.*
 - Simón: 2:00, *y ¿qué más?*

- Simón: 2:05, *como él tiene una tienda nos va traer lecherita con arequipe para las obleas.*

Aquí la discursividad permitió encontrar la solución de una situación que se presentó a los estudiantes. Ellos lo hacen mediante un enunciado verbal, donde cada uno de los integrantes expone sus propuestas de manera clara, lo que les permitió llegar a acuerdos de las responsabilidades de cada uno en el proceso.

En la tercera subcategoría Motivación de los estudiantes, que interpretamos como el interés que manifiesta el estudiante por su propio aprendizaje y está ligada a la relación entre estudiantes-estudiante, profesor-estudiante, debe existir interacción, respeto y colaboración. El profesor investigador está al tanto de los momentos de la actividad para hacer seguimiento y aportes en caso de que los estudiantes lo requieran. Esto fue visible cuando los niños participaron de la tarea cinco.

Tabla 8. *Fragmento video M.E 1.0.*

En el video M.E 1.0

- Investigador: 0.5, *muchachos ¿qué están haciendo hoy?*
- : Juan José 0:19, *después de averiguar los precios estamos concluyendo qué tienda nos sale más económica para poder hacer esa inversión y ya comprar.*
- Juan José: 0:31, *todos tenemos acá una factura*
- Alejandro: 0:32, *si véanla acá*

Audio C.E 1.0

Minuto 0:0 al minuto 5:00. Se escucha un diálogo fluido, coherente y claro pertinente a la tarea que están realizando. Esta tarea corresponde al ajuste definitivo del presupuesto para la venta de las obleas, donde ratifican los cálculos por cada elemento, haciendo las correcciones en el mismo momento.

Aquí podemos analizar que cuando los estudiantes están motivados e interactúan con sus compañeros y profesor, enriquecen su vocabulario, pues se expresan con mayor claridad, fluidez y sentido, utilizando nuevos términos para dar a conocer sus conocimientos. El discurso fue

motivado, por medio de una serie de instrucciones recibidas con anterioridad que los llevan a sacar conclusiones y a buscar las orientaciones necesarias.

Los estudiantes utilizaron algoritmos ya formalizados, tablas y gráficas, y constataron que su uso permitía resolver con precisión operaciones matemáticas y llevar mejores registros porque cuando las hacían mentalmente, no estaban seguros y, dada la importancia y la seriedad de la tarea, era mejor verificar de varias maneras y observar si habían utilizados las operaciones correctas para resolver la situación en cada caso.

Esta última acción devela que los estudiantes no utilizan los algoritmos al azar, sino que han desarrollado unas habilidades cognitivas que les permiten establecer relaciones entre el *objeto* de conocimiento y su conceptualización. Así pueden combinar estrategias y saber que procesos de cálculo o recursos pueden utilizar en un momento dado.

Objetos y conceptos

Aquí hacemos referencia a los *objetos* matemáticos que, de acuerdo con Obando (2015) se entienden no como cosas físicas y tangibles, que se pueden ver, tocar y describir, sino como los procesos y operaciones con las que se hacen matemáticas, cuyas abstracciones se explican a través de los enunciados que los estudiantes identifican y diferencian de otros *objetos* a través de sus *conceptos*.

Los estudiantes utilizaron algoritmos, tablas, gráficas y dieron argumentos de su uso, lo que permitió ver que tienen una idea de los *conceptos* y de los *objetos de conocimiento*. En otras palabras, los momentos en los cuales se requirió de un *procedimiento* con algunos *objetos* y *conceptos* matemáticos dieron validez y seguridad a la tarea que realizaron.

Esta categoría de *objetos y conceptos* se evidenció en los siguientes registros. En la tarea 6, en el momento de la venta, los estudiantes hacen alguna representación que les ayuda a llevar el control de las ventas y a sistematizar de una manera más ágil estas actividades.

En el siguiente episodio observamos que el estudiante elaboró dos columnas en una hoja, con el encabezado del número \$500 y otra con el número \$700, para hacer el control de sus ventas y, a medida que le compraban una oblea, marcaba una X en la columna correspondiente y marcaba

una representación del número 700 o 500. Por lo tanto, vemos cómo un mismo *objeto* se representa de formas diferentes.

Tabla 9. *Fragmento video O.C 1.0.*

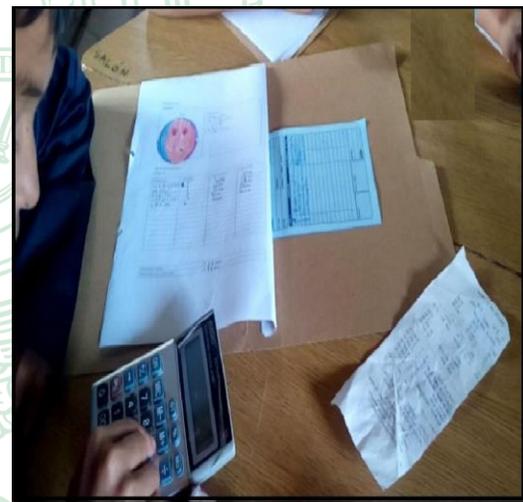
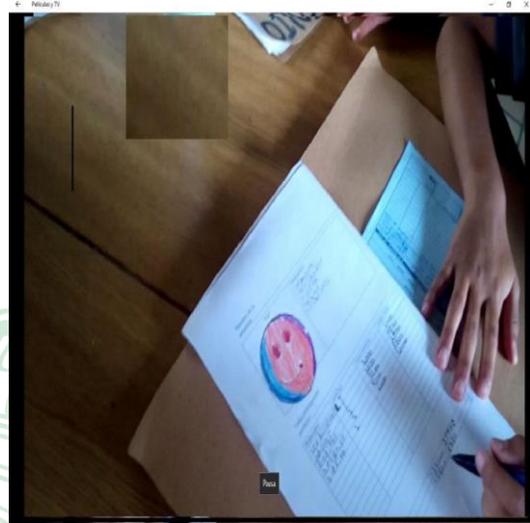
<p>En el vídeo O.C 1.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Jorge: 1:00, <i>me da una oblea de 500</i> <input type="checkbox"/> Andrea: 1:17, <i>y una de setecientos</i> (entrega un billete de \$2000) <input type="checkbox"/> Alejandro: 1:19, (Recibe el billete, tarda unos momentos, y empieza contar la devuelta con monedas) <input type="checkbox"/> Alejandro: 1:53 (En una hoja de cuaderno marca una x en una columna que tiene como título el número setecientos. <input type="checkbox"/> Alejandro: 1:58 (entrega la devuelta sin decir nada) 	
--	---

Otro episodio en el que se puede evidenciar la categoría *objetos y conceptos* es en la tarea siete. En el vídeo O.C 2.0 los estudiantes proceden a llenar la tabla del balance de una venta, donde determinan los costos de inversión y la ganancia obtenida.

Tabla 10. *Fragmento video O.C 2.0.*

<p>O.C video 2.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Juan José: 0:9, <i>bueno profe, me acabo de dar cuenta de un detalle, nosotros en vez de comprar tres paquetes de obleas, compramos dos, y compramos un paquete de bolitas, uno de arequipe</i> 	<p style="font-size: 2em; text-align: center;">0 3</p>
--	--

- ❑ Juan José: 0:18, *entonces voy a restar esto (señala con el dedo la tabla de presupuesto), el precio total a lo que...que no compramos. (Utiliza la calculadora para hacer los cálculos)*
- ❑ Juan José: 1:07 (...) *Profe, treinta y un mil novecientos es la inversión total*
- ❑ Juan José: 1:16 (muestra la tabla a una compañera) *escribamos aquí la inversión normal, treinta y un mil novecientos.*
- ❑ Juan José: 1:21, *treinta y un mil novecientos dividido cinco*
- ❑ Vianis: 1:25, *¿treinta mil novecientos?*
- ❑ Juan José: 1:28, *Sí, en la de arriba (señala con el dedo la casilla de inversión total)*
- ❑ Juan José: *y en la inversión por persona es seis mil trescientos ochenta, pero...pero como no existe la moneda de ochenta ya.*
- ❑ Vianis y Juan José: 1:50, *entonces serían... seis mil cuatrocientos....*



Vemos en este episodio que los estudiantes reorganizan el presupuesto luego de una venta al encontrarse con que no habían comprado la cantidad de insumos que presupuestaron en un comienzo. Se observa que manejan un concepto de las operaciones de adición y división y lo validan en los *instrumentos* que usan para su representación, tales como símbolos, algoritmos y utilización de la calculadora como *instrumento* de apoyo. Además, hacen redondeo de unidades como en el caso del valor de seis mil trescientos ochenta a seis mil cuatrocientos. Se observa que al manejar el dinero tienen la concepción de que este sólo se puede manejar de acuerdo a las monedas y billetes que circulan en nuestro medio.

Otro episodio en el que se evidenció la categoría *objetos y conceptos* es en el audio O.C 3.0. Aquí los estudiantes acuerdan el precio de las obleas a quinientos pesos, para lo cual consideran los gastos que genera la venta de una oblea. De esta manera, establecieron a cómo la pueden vender sin que les genere pérdida, ni exceda el porcentaje de incremento sugerido.

Tabla 11. *Fragmento audio O.C 3.0.*

Audio O.C 3.0

Vianis: 0:10, (lee la tarea 5) *cada grupo discutirá el precio de venta que le asignan a su producto teniendo en cuenta la mano de obra, el docente le sugerirá que le aumenten un 50%, \$50 por cada \$100 invertidos al gasto por unidad y como resultado dará el precio de venta*

Alejandro: 0:42, *profe, ¿usted por qué no nos explica de una forma fácil? que usted se sepa mejor.*

Investigador: 0:48, *hay varias formas (...) lo más fácil que se me ocurre es...*

Investigador: 1:13, *determinen el gasto de producción de una oblea, es decir, cuánto cuesta una oblea para la venta*

Investigador: 1:20, *luego para sacar el 50%... ¿50% a qué les suena?*

Juan José: 1:28, *a mí me suena como la mitad, como un medio, yo creo que lo que cueste una oblea dividirlo por dos.*

Juan José: 1:44, *que sería el cincuenta por ciento y ese es el cincuenta por ciento que le vamos a sumar.*

Investigador: 1:49, *exactamente (...) y ese valor se lo suman al anterior, y ese valor equivaldría a sumarle el 50%*

Juan José: 3:28, *hay que dividir ocho mil seiscientos entre ciento cincuenta ya que son ciento cincuenta obleas...da \$57.333 pesos infinitamente... (...)*

Alejandro: 5:21, *hay que sumar los todos para ver cuánto nos da.*

Juan José: 5:25, *para saber cuánto vale una oblea.*

Juan José: 5:28, *\$74 más*

Vianis: 5:30, *más 57, más 66, más 36, más 16, más 13.*

Juan José: 5:54, *sería igual a 262*

- Alejandro: 5:58, o sea que eso se divide entre dos para saber el 50%, el 50% sería 131 pesos.
- Juan José: 6:28, sería 232 más 131. Igual 393 pesos, entonces venderíamos las obleas a 393 pesos, pero necesitamos ganancia.
- Alejandro: 6:32, vendámosla por ahí a500.
- Juan José 6:50, sería mejor 500

En este audio centramos nuestra mirada en cómo los estudiantes, con la mediación del investigador, le dan significado al concepto de porcentaje, el cual reformularon a partir de la situación que tenían por resolver en dicho momento, de tal manera que se hizo manejable y comprensible con relación al *objeto* de conocimiento que intervenía en este episodio.

Instrumentos y Procedimientos

Para Obando (2018) “Los *instrumentos* básicamente son los diferentes sistemas de representación y los artefactos, puesto que este *instrumento* también puede ser físico; para él, no es posible hacer matemática si no hay un sistema de representación, es muy importante saber cómo está representando el niño las relaciones entre las cantidades” (audio de comunicación personal, 10 de marzo 2018).

De la misma manera, al observar los registros se dilucidaron *instrumentos y procedimientos* que se hicieron evidentes en estrategias de cálculo al configurarse con artefactos como billetes, monedas, calculadora, lápiz y papel entre otros. Estos constituyeron un medio óptimo para la acción de los *instrumentos* que permitieron proceder de manera eficiente en el desarrollo de las prácticas matemáticas.

Esta categoría de *instrumentos y procedimientos* se evidenció en los registros que se presentan a continuación.

En el video I.P 1.0 se observa cómo los estudiantes, en sus prácticas matemáticas, realizan el conteo del dinero recaudado en la venta de los productos de sus empresas. Este proceso fue representado al usar su cuerpo, en este caso los dedos, como *instrumento* mediatizador para resolver una situación aditiva. Estas prácticas matemáticas fueron una herramienta muy valiosa para los estudiantes pues se mostraron más seguros, ya que lograron sentir de manera concreta la abstracción de la cantidad.

Tabla 12. *Fragmento video I.P 1.0.*

<p>Video I.P 1.0</p> <p>Organizan las monedas en montones de \$1.000</p> <p>-Todos: <i>Doce mil, trece mil...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> -Investigador: <i>sigan con este</i> (señala los billetes) <input type="checkbox"/> Cada niña coge una cantidad de billetes. <input type="checkbox"/> Katherine: <i>Aquí van diez mil</i> (suma dos billetes de cinco mil; luego coge uno de dos mil y lo adiciona) <i>once, doce</i> (murmura)... <i>doce mil aquí.</i> <input type="checkbox"/> Laura: (suma dos billetes de dos mil y uno de mil), <i>cinco mil acá</i> (entregan el dinero a Sofía) <input type="checkbox"/> Sofía: <i>¿doce mil más cinco mil?</i> <input type="checkbox"/> Laura: <i>diecisiete mil.</i> <input type="checkbox"/> María José: (cuenta la cantidad que había cogido) <i>aquí hay ocho mil.</i> <input type="checkbox"/> Katherine: <i>no, siete mil.</i> <input type="checkbox"/> María José: <i>no, acá hay ocho mil.</i> <input type="checkbox"/> Katherine: <i>siete mil.</i> <input type="checkbox"/> Sofía: <i>¿diecisiete más ocho?</i> <input type="checkbox"/> María José y Katherine: (usan los dedos para realizar el conteo y contestan) <i>veinticinco mil.</i> <input type="checkbox"/> Sofía: <i>veinticinco mil y aquí hay trece mil.</i> <input type="checkbox"/> Laura: <i>y más estas moneditas de acá.</i> <input type="checkbox"/> Katherine: <i>cinco mil.</i> <input type="checkbox"/> Sofía: <i>veinticinco mil más trece mil.</i> 	
---	---

En el video P.I 2.0 los estudiantes procedieron a llenar las tablas de presupuesto y realizaron los cálculos pertinentes con los datos que consultaron. Realizaron la tarea en equipo a través de diálogos estructurados que facilitaron su ejecución.

En este episodio se observa con detalle cómo los estudiantes validan los *procedimientos* utilizados para descartar márgenes de error y concretar los valores de los insumos del producto que van a vender. Para la actividad se valen de *instrumentos* que vienen a ser las formas de representación, ya sea simbólica o física, como hojas y papel y utilizan representaciones de algunos algoritmos conocidos como multiplicación y división. Además, utilizan la calculadora como un *instrumento* de verificación de las operaciones matemáticas allí involucradas.

Tabla 13. Fragmento video I.P. 2.0.

<p>Video I.P 2.0</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ Alejandro: 00:9, <i>oiga para que ella no haga todas las cuentas, porque no, nos las repartimos</i> ❑ Todos: 0:13 <i>ah siiii</i> ❑ Juan José: 0:11, <i>yo hago el quesito</i> ❑ Vianis: 0:12, <i>yo hago la mermelada</i> ❑ Liceth: 0:14, <i>yo, las bolitas</i> ❑ Alejandro: 0:17 <i>yo voy a verificar en la calculadora entonces</i> ❑ Juan José: 0:21 <i>quesito (escribe en una hoja un algoritmo) diez mil dividido cinco, (resuelve en silencio) bueno ahí está (muestra la hoja)</i> ❑ Juan José: 0:51 <i>quesito, a cada uno nos tocaría poner de a dos mil pesos.</i> ❑ Alejandro: 1:00 <i>(muestra la calculadora) aquí nos tocaría poner de a dos mil doscientos veinte pesos.</i> ❑ Vianis: 1:01, <i>¿del qué?</i> 	
--	---

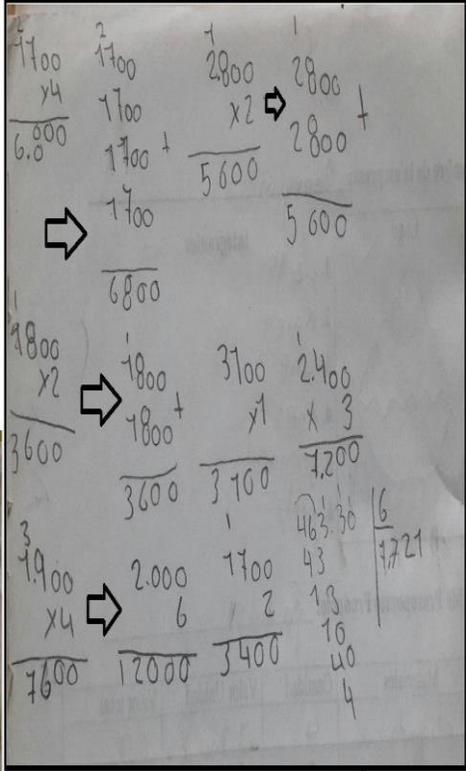
- ❑ Juan José: 1:01, *¡del quesito ¡*
- ❑ Vianis y Alejandro: *no de las obleas*
- ❑ Juan José: 1:02, *ok*
- ❑ Alejandro: 1:03, *y vamos a verificar el del quesito.*
- ❑ Vianis: 1:08 (toma una hoja y papel y dice en un tono suave) *entonces yo hago el de la mermelada* (Empieza a escribir).
- ❑ Alejandro: 1:010, (digita en la calculadora mientras dice) *diez mil diez mil dividido cinco igual dos mil pesos, si dos mil pesos, eso es lo que nos toca dar a cada uno.*



En el siguiente episodio del video I.P 3.0 se evidencia la importancia de la expresión verbal como *instrumento* mediador de las prácticas matemáticas que deben representarse de alguna manera. Al respecto, Obando (2018) afirma que “no es posible hacer matemáticas si no hay un sistema de representación” (Obando, audio de comunicación personal, 10 de marzo de 2018). Es necesario que toda situación matemática se haga explícita de una forma clara y concreta. En este caso, la representación fue externa mediante el uso de unos artefactos llamados lápiz y papel, usando como *instrumento* la representación simbólica (algoritmos); esto fue visible cuando una de las estudiantes les explicó a dos de sus compañeras el algoritmo de la multiplicación, como una adición de sumandos iguales, también realiza diferentes representaciones de la misma situación, para verificar y confrontar el resultado.

Fue entonces cuando las otras integrantes del grupo utilizaron la suma repetida de $(1700 + 1700 + 1700 + 1700) = 6800$, cuyo resultado es igual $(1700 \times 4) = 6800$, argumentando que da el mismo resultado. Aunque es cierto que los resultados numéricos son los mismos, en el episodio no queda claro si las estudiantes asumen la multiplicación como lo mismo que una suma de sumandos iguales o si tienen claro que conceptualmente son dos operaciones distintas por las magnitudes que intervienen allí.

Tabla 14. Fragmento del video I.P. 3.0.

<p>Video I.P 3.0</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ Investigador: 00:07, <i>Yerly de dónde salieron estas operaciones</i> ❑ Yerly: 00:13, <i>Porque las unidades de la leche líquida eran \$1700, entonces hicimos una multiplicación, para saber cuánto nos valían 4, como una niña no entendía (hacia referencia a que una compañera no entendía la multiplicación) sumamos en vez de multiplicar.</i> ❑ Investigador: 00:30 <i>Por eso hicieron la doble operación</i> ❑ Investigador: 0:37, <i>¿a quién le estabas explicando?</i> ❑ Yerly: 0:40, <i>a Ana Sofía y a Karen Dahiana</i> ❑ P: 0: 37, <i>¿no entendían qué?</i> ❑ Yerly: <i>La multiplicación y por eso hicimos la suma y la multiplicación.</i> 	 <p>The image shows a whiteboard with several handwritten mathematical problems. The problems involve multiplication and addition of monetary values. Some problems include arrows pointing to specific parts of the calculations, likely indicating the focus of the video segment. The calculations include:</p> <ul style="list-style-type: none"> $1700 \times 4 = 6800$ $1700 + 1700 + 1700 + 1700 = 6800$ $2800 \times 2 = 5600$ $2800 + 2800 = 5600$ $1800 \times 2 = 3600$ $1800 + 1800 = 3600$ $3700 \times 1 = 3700$ $2400 \times 3 = 7200$ $1900 \times 4 = 7600$ $2000 + 6 = 2006$ $1700 + 2 = 1702$ 3400 A long division problem: $46336 \div 6 = 7721$
--	---

Al desarrollar la tarea 6 los estudiantes se enfrentan a los problemas por resolver y se propicia un espacio de indagación donde aparecen *conceptos* matemáticos que concretan a través de una situación real, en este caso, la venta de los productos de sus empresas. En el video P.C 1.0 ocurrió cuando el equipo de la empresa *Los caseritos* vendió tres jugos y cada uno tenía un costo de \$700. Un estudiante fue a comprar 3 jugos y pagó con un billete de \$5000. En el momento de hallar la cantidad de dinero que iban a devolver fue cuando se generó una situación que debían resolver usando con habilidad las matemáticas. La tarea nos muestra cómo los estudiantes acceden a los procesos de cálculo mental para hallar el resultado de una operación y resolver una de muchas situaciones matemáticas que se le presentaron durante las ventas de sus productos el día del gran

bazar. En esta situación, el artefacto que favoreció las prácticas matemáticas fue el dinero; los estudiantes demuestran gran habilidad en su manejo y son mucho más cuidadosos al resolver la situación. No se presentan conflictos y, si es necesario, retoman la situación para resolverla; no entra en duda cuál o qué operación debe hacer para solucionar la situación.

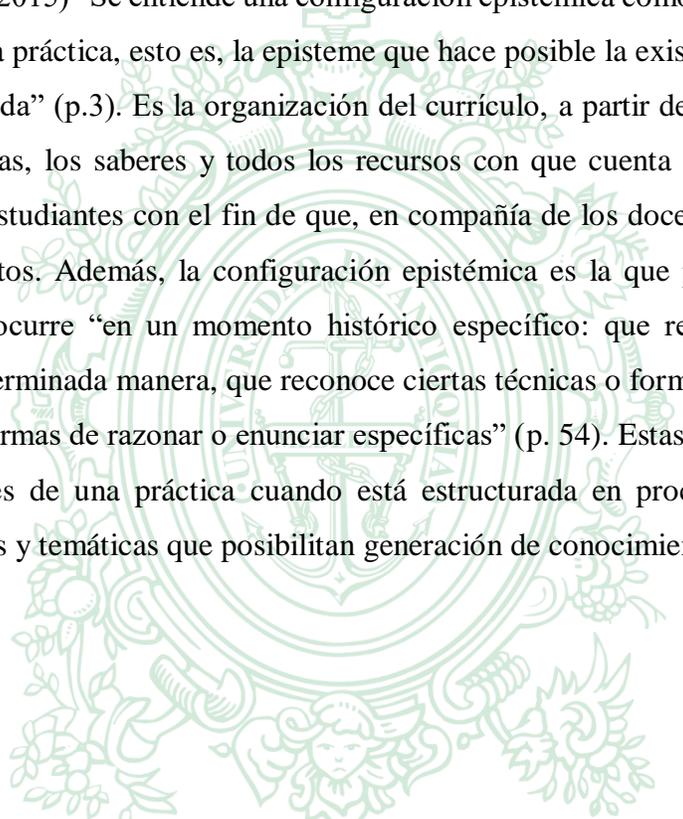
Tabla 15. Fragmento del video O.C 1.0.

<p>Video O.C 1.0</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comprador Sebastián: siete por tres, veintiuno, me devolvería e sería dos mil cien <input type="checkbox"/> Dahiana: no hay monedas de cien. <input type="checkbox"/> Jerónimo: pero ve lo que se puede hacer <input type="checkbox"/> Jerónimo: ¿cuánto hay que devolverle? <input type="checkbox"/> Dahiana: dos mil cien <input type="checkbox"/> Investigador: no, dos mil cien valen entonces ¿cuánto hay que devolver? <input type="checkbox"/> Jerónimo: <i>tres mil novecientos.</i> <input type="checkbox"/> Sebastián: <i>vea, yo dije siete por tres veintiuno</i> <input type="checkbox"/> Investigador: <i>dos mil ¿cuánto tienen que devolver?; se van a engañar.</i> <input type="checkbox"/> Sebastián: <i>sería dos mil cien.</i> <input type="checkbox"/> Jerónimo: <i>tres mil novecientos; ¡ah! No, tres mil.</i> <input type="checkbox"/> Dahiana y Jerónimo: <i>dos mil novecientos.</i> <input type="checkbox"/> Jerónimo: <i>huy, aquí uno se enreda parece y entrega los dos mil novecientos de devuelta</i> 	
---	---

Después de hacer el análisis de los datos obtenidos en el trabajo de campo se puede observar que para nuestro análisis utilizamos tres de las cinco categorías que propone Obando (2015). Estas fueron los *objetos* y los *conceptos*, los *instrumentos* y los *procedimientos*, y las *formas de discursividad*; pero no se desconoce que las cinco categorías se articulan al caracterizar la práctica

matemática y no se movilizan de manera individual, son transversales. Por tal motivo, es importante mencionar las dos categorías donde no se hizo énfasis, pero por sus características se hicieron presentes en este proceso. Estas son la configuración epistémica y los problemas por resolver que describiremos a continuación.

Para Obando (2015) “Se entiende una configuración epistémica como aquello que da forma a la organización de la práctica, esto es, la episteme que hace posible la existencia de una práctica matemática determinada” (p.3). Es la organización del currículo, a partir de la apropiación de los contenidos, las técnicas, los saberes y todos los recursos con que cuenta la institución, y están disponibles para los estudiantes con el fin de que, en compañía de los docentes, puedan alcanzar los objetivos propuestos. Además, la configuración epistémica es la que posibilita la actividad matemática, lo cual ocurre “en un momento histórico específico: que reconoce su campo de problemas de una determinada manera, que reconoce ciertas técnicas o formas de heurísticas y no otras, que reconoce formas de razonar o enunciar específicas” (p. 54). Estas formas se pueden ver en las particularidades de una práctica cuando está estructurada en procesos que facilitan la apropiación de saberes y temáticas que posibilitan generación de conocimiento.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Esta propuesta de investigación estuvo motivada por los intereses y necesidades de los estudiantes del grado cuarto de las Institución Educativa Josefina Muñoz González, sede Baldomero Sanín del municipio de Rionegro, y de la Institución Educativa Rural Palmira, sede María Concepción Posada del municipio de El Peñol. Se orientó bajo la pregunta de investigación: *¿Qué características tienen las prácticas matemáticas que llevan a cabo los estudiantes de grado cuarto con relación a procesos de cálculo matemático?* y se trazó como objetivo de investigación *describir las características que tienen las prácticas matemáticas que llevan a cabo los estudiantes de grado cuarto con relación a procesos de cálculo matemático*. La participación de los estudiantes en las tareas propuestas en la Actividad Orientadora de Enseñanza permitió recolectar la información para un posterior análisis de dichas prácticas.

La pregunta y el objetivo lo abordamos por medio del enfoque histórico-cultural propuesto por Vygotsky. Retomamos fundamentos de la teoría de la actividad de Leontiev y la apuesta de orden teórico-metodológico creada por Moura et al. con respecto a la Actividad Orientadora de Enseñanza. Como elementos centrales para el análisis reconocimos, según Obando (2015) la actividad matemática a partir de la cantidad y la forma en un sistema de prácticas matemáticas constituido por los *objetos*, los *conceptos*, los *instrumentos*, los *procedimientos* y las *formas de discursividad*.

Por medio del análisis de las acciones que desplegaron los estudiantes al realizar procesos de cálculo en una Actividad Orientadora de Enseñanza se logró realizar una descripción de las características que tienen las prácticas matemáticas, descripción que presentamos en los análisis reportados en el capítulo IV.

La Actividad Orientadora de Enseñanza llamada “Visitamos el cinema” nos brindó elementos que permitieron conectar la actividad nuestra enseñanza como maestros y la actividad de aprendizaje de los estudiantes participantes en esta propuesta de investigación. Este carácter dialéctico permite abordar la práctica pedagógica de la enseñanza y el aprendizaje en un mismo nivel. En otras palabras, se contextualiza la situación; el maestro y el estudiante en actividad no tienen niveles jerárquicos. No obstante, aclaramos que, para esta propuesta de investigación, por

motivos de análisis, sólo nos referimos a la actividad de aprendizaje de los estudiantes en sus prácticas matemáticas mediada por la Actividad Orientadora de Enseñanza.

Queremos resaltar la importancia de caracterizar las prácticas matemáticas de nuestros estudiantes por ser una práctica social que se enmarca en principios históricos y culturales que se han elaborado a través del tiempo. Estos han de considerarse mucho más allá de los elementos de orden semiótico (símbolos y signos propios del lenguaje matemático) que le dan vida a los *objetos de conocimiento* a través de sus representaciones y las enunciaciones que elaboran sus *conceptos*; es decir, los significados que se tienen de un *objeto* lo diferencian de otros *objetos de conocimiento* y facilitan su comprensión y manejo.

Bajo esta perspectiva y como se menciona en el referente conceptual: caracterizar las prácticas matemáticas conlleva a ahondar en otros elementos que emergen cuando materializamos las prácticas en el aula de clase en un contexto y en un momento histórico. En este sentido, a pesar de que cada cultura puede ser distinta, tener otras formas de pensar, costumbres, creencias, sistemas económicos, valores e ideologías, se ha podido identificar algunos elementos comunes que dan cuenta de una actividad matemática y cómo caracterizarla.

Uno de estos elementos es las *formas de discursividad*, el cual facilitó la interacción entre los estudiantes y los investigadores a lo largo de las siete tareas que conformaron la Actividad Orientadora de Enseñanza. Como se ha mencionado, fue la que direccionó la situación desencadenadora que permitió caracterizar las prácticas matemáticas de los estudiantes del grado cuarto de las dos instituciones.

Estas *formas de discursividad* permitieron evidenciar la manera en que los estudiantes del grado cuarto explicitaron sus ideas, se hicieron comprender y entablaron acuerdos y compromisos. Durante estas acciones, el diálogo entre compañeros e investigadores posibilitó mejorar la comunicación matemática, haciéndose evidente en la apropiación de significados cuando se usaban las palabras en una mirada matemática y se establecían conexiones entre un lenguaje matemático y uno cotidiano. Estas dialécticas facilitaron el acceso a los intereses y motivaciones de los estudiantes, elementos que generaron un ambiente de confianza y disposición al realizar cada una de las tareas propuestas. Como consecuencia, evidenciamos otros elementos que caracterizan las prácticas matemáticas.

Entre ellos se hallan los *objetos* y los *conceptos*, de los cuales podemos dar cuenta al interpretar los procesos de cálculo que realizaron los estudiantes en las tareas que así lo demandaban; al vivir diferentes momentos materializaron esas representaciones mentales que dieron vida a los *objetos*, a través de sus *conceptos* y de los *instrumentos* que utilizaron para ponerlos en contexto. A continuación, se presentan algunas acciones que dan cuenta de ello.

Al llenar las tablas del presupuesto, los estudiantes establecieron relaciones de mayor que ($>$), menor que ($<$) o igual ($=$), lo cual es posible cuando se tiene una concepción de cantidad y tamaño, que en esta situación se hace visible por medio de la comparación de valores y cantidades; esto sirvió para razonar acerca del precio y la venta. Concluyeron que había más beneficio en una relación inversamente proporcional cuando por menor precio se podía comprar mayor cantidad de producto llegando a establecer cuáles productos les dejaría mejores ganancias para su empresa. Esta situación nos permitió ver que las tareas contextualizadas y vivenciales favorecen en los estudiantes el poner en uso los conocimientos que han adquirido en otros espacios de clase, y sirven para dar una profundidad en los *conceptos* vistos, en este caso los procesos de cálculo. Lo anterior posibilita que los estudiantes reconozcan que dichos *objetos* no son ajenos a su realidad.

Asimismo, los estudiantes aplicaron procesos de redondeo de decenas y de aproximación. Esto se evidenció en una situación donde los estudiantes redondearon el número 6380 a 6400. Su decisión no se tomó por comodidad en el manejo de la cifra, sino para adaptarse a las condiciones del contexto donde ocurría la acción, al representar estas cantidades u otras similares y operar con ellas mediante los *instrumentos* que ayudaban a su mediatización. Los estudiantes participantes de esta investigación no evidenciaron dificultades mayores al realizar procesos de cálculo. Se concluye que este redondeo fue motivado por razones de tipo social y cultural como es el caso del tipo de denominación de moneda que se maneja actualmente en nuestro medio. Se evidencia cómo influye la cultura en el desarrollo de las prácticas matemáticas, pero a la misma vez se resalta la importancia los *conceptos* matemáticos, puesto que estos trascienden la cultura más allá del contexto, en este caso específico al ver la suma en el sentido de completar y al establecer una relación de las matemáticas con el contexto cultural.

La aproximación al concepto de porcentaje, más allá de la definición que se propuso a los estudiantes al inicio de la tarea 5, permitió ver que el entorno social en que se desenvuelven influye considerablemente en su aprendizaje. Los estudiantes se vieron en la necesidad de apropiarse de

un concepto como era el de hallar e incrementar el porcentaje a un producto, para mirar la forma de obtener ganancias. Como investigadores centramos nuestro énfasis en las *formas de discursividad, objetos y conceptos, e instrumentos y procedimientos*, sin desconocer que tanto la configuración epistémica y los problemas por resolver están en todo este proceso, haciéndose evidente en esta situación, ya que los estudiantes se enfrentaron a un problema.

Se propuso a los estudiantes que le aumentaran el 50 % al precio de costo de producción para que generara más ganancia; sin embargo, establecer porcentajes era una situación nueva para ellos. Se entablaron diálogos, intercambio de opiniones y preguntas direccionadas a la comprensión del concepto de porcentaje. Hubo mediación de *instrumentos y procedimientos* de cálculo distintos a los convencionales; dicho de otra manera, sin utilizar una fórmula establecida y estandarizada fue posible encontrarle solución a lo que ya se había convertido un problema para los estudiantes. Esta situación se enmarca dentro de varias categorías de análisis enfatizando en las *formas de discursividad*.

Al final, la situación se resolvió así: determinaron que el costo de producción de una oblea era de \$262. Para estar seguros de este valor separaron los ingredientes que conformaban la oblea completa, separaron el valor de cada cantidad, es decir el valor de la oblea sola, el valor del queso, el valor de las bolitas, el valor de la mermelada, etc.; y sumaron esos pequeños valores y dio como resultado \$262. Dividieron esta cantidad entre dos o, dicho de otra manera, le sacaron la mitad a los 262. Los 131 resultantes se los sumaron al valor inicial ($262 + 131 = 393$) y les dio 393. Al pensar este valor como dinero decidieron redondear sumando 7 unidades, para un valor de \$400, pero al final deciden vender a \$500 y \$700. Aunque el aumento accedió el 50%, lo consideraron un precio justo para el contexto en el que se desarrolló la situación. Aquí se develan los procesos de cálculo utilizados partiendo de los *objetos y conceptos* matemáticos ya conocidos. Estos procesos permitieron caracterizar este momento específico de las prácticas matemáticas a la que no se habría podido acceder utilizando otro proceso estandarizado.

En lo anterior se evidencia que hay más comodidad y manejo en los estudiantes de la división en el sentido partitivo, en los casos donde utilizaron la división, siempre escribían la estructura partiendo del dividendo y divisor para llegar al cociente como en este caso: “*hay que dividir ocho mil seiscientos entre ciento cincuenta ya que son ciento cincuenta obleas...da \$57.333 pesos infinitamente*” (tomado del análisis de los resultados). Se observó también apropiación del

concepto de suma a partir de los sentidos de agregar en el momento que completan las 7 unidades faltantes al número 393 para llegar a 400 y se ve comprensión de la suma en el sentido de reunir. Lo anterior se vio en el instante de juntar los precios de los ingredientes, ya que estos responden a la misma unidad de medida, en este caso pesos. Estos procesos permitieron caracterizar este momento específico de las prácticas matemáticas, lo cual no hubiese sido posible sin el desarrollo de estas estructuras, lo cual dejaría pasar desapercibido momentos importantes de la clase, que permiten ver como nuestros estudiantes aplican y se apropian de los conocimientos.

Los *instrumentos* y *procedimientos* son esenciales por sus aportes a la dinamización de las prácticas matemáticas. Se evidenció que los estudiantes utilizaban *instrumentos* como los dedos de su mano para representar unidades de mil, acción que realizaron cuando debían hacer el conteo del dinero resultante de una venta y dar la devuelta a los clientes. Les asignaron a los dedos valores entre una unidad de mil, o dos unidades de mil, o cinco unidades de mil, según el caso. En resumen, los dedos fueron *instrumentos* que mediatizaron esta tarea. Usándose para representar y adecuar el sistema de números decimal, concretamente en los desarrollos de procesos de cálculo con el uso de las cuatro operaciones básicas.

Se observó también que los estudiantes utilizaban distintos *instrumentos* y *procedimientos* como algoritmos formalizados, la calculadora y el cálculo mental para contrastar los resultados de operaciones, principalmente de suma y resta, multiplicación y división; también usaron estos *instrumentos* y *procedimientos* para validar argumentos que inicialmente habían argumentado de forma verbal. Esto se evidenció en un episodio del video I.P 3.0 en el cual validaban cuál era el valor de 4 bolsas de leche si una valía \$1700; los integrantes del grupo utilizaron el algoritmo de la multiplicación en el sentido de proporcionalidad, también conocido como isomorfismo de medidas, partieron de dos factores conocidos para llegar a un producto, en este caso la cantidad de las bolsas y el valor de las mismas. No obstante, algunos estudiantes no obtuvieron el mismo resultado a pesar de usar el mismo algoritmo y no se convencían por los argumentos verbales. En consecuencia, el resto del grupo decidió hacer una suma de las cuatro bolsas de leche por valor de \$1700 cada una. Se concluye que los estudiantes utilizan la suma de sumandos iguales cuando necesitan verificar una situación y no necesariamente como sustitución de la multiplicación.

El analizar de estas categorías observamos la actividad social de estos estudiantes. Si bien nuestra mirada estuvo centrada en la caracterización de sus prácticas matemáticas relacionadas con

procesos de cálculo, no se puede desconocer los contextos en que estas prácticas se desarrollaron, en una institución urbana y en otra rural de municipios diferentes, con particularidades sociales distintas. El análisis da cuenta de que los procesos que realizaban para resolver las diferentes tareas tenían muchas similitudes y, por lo tanto, tomamos datos de ambas instituciones para ubicarlos en las diferentes categorías de análisis.

La Actividad Orientadora de Enseñanza también se diseñó teniendo en cuenta los contextos de ambas instituciones. Al respecto, el ambiente de aula facilitó la interacción entre los estudiantes, desarrollaron las mismas tareas con grupos de ambos grados y edades equivalentes, lo que permitió que las particularidades exteriores a las aulas de clase tuvieran poca influencia en el desarrollo de las tareas propuestas; por consiguiente, al cruzar los registros de los datos y realizar en conjunto el análisis, fue posible tomar datos de ambas instituciones para hacer el registro.

Esta investigación aporta a la Educación Matemática porque reconoce el valor de la discursividad en la interacción de los estudiantes, propició el trabajo colaborativo y en equipo y comprometió de manera directa tanto a los estudiantes como a los maestros, al movilizar la actividad matemática. La Actividad Orientadora de Enseñanza propició escenarios de confianza donde se tuvieron en cuenta los intereses y las necesidades de los estudiantes, lo cual los motivó a ser partícipes de las clases. De esta manera, emergieron los *conceptos* matemáticos y el significado de esos *objetos*, cuya abstracción se hizo visible y comprensible mediante los *instrumentos* y *procedimientos* que los mediatizan. Esta es una vía válida para la apropiación y aplicación de los conocimientos que se han generado de forma social y cultural.

Para finalizar esta propuesta de investigación agradecemos a las directivas, cuerpo docente y estudiantes de nuestras instituciones por el espacio, la colaboración y participación en este proyecto. En gratitud, les compartimos esta experiencia de aula que, a partir de los elementos teóricos del enfoque socio-cultural, la teoría de la actividad, la caracterización de las prácticas matemáticas y la Actividad Orientadora de Enseñanza como propuesta metodológica, nos permitió fortalecer nuestra práctica pedagógica a partir de la actividad de enseñanza y de aprendizaje, transformando nuestra práctica para el beneficio nuestro y de nuestros estudiantes. Así, esta experiencia puede servir de referente para futuras investigaciones en esta línea. En este sentido compartimos el diseño de la Actividad Orientadora de enseñanza de manera digital con el desarrollo de cada una de las tareas realizadas en esta investigación, las cuales pueden ser usadas

adaptadas o mejoradas según las necesidades de las instituciones y los docentes, donde esperamos que la disfruten tanto como nosotros y sea un referente más en la planeación de sus proyectos de aula.

De igual manera, invitamos a los maestros en general, no sólo a los de matemáticas, a que propongan, creen y hagan de su aula un escenario de interacción social. Al caracterizar la práctica de nuestros estudiantes, la investigación permite innovar y encontrar nuevas posibilidades en la educación en general y, en especial, en la Educación Matemática.

Hemos vivenciado que el acercamiento a los estudiantes, dándole protagonismo al planear las tareas, entendidas estas como parte de la práctica que desarrollamos en la clase y no como los compromisos que deben hacer en la casa, son detonantes de la actividad matemática, cuando estas tareas responden a los intereses y las motivaciones de los estudiantes y hacen parte de su contexto. Su aporte contribuye no solo al ámbito académico, también contribuye a la construcción de sociedad y tejido social por sus innumerables aplicaciones que trascienden las fronteras del saber.

De acuerdo con los alcances de esta investigación, observamos que hay líneas que se pueden profundizar en futuras propuestas de investigación. Una de las líneas se refiere a un *instrumento* que permita caracterizar las prácticas de niños con barreras en el aprendizaje en relación al área de matemáticas. Estas barreras las entendemos como las dificultades que presentan algunos estudiantes al operar con los símbolos, al comprender y asimilar con los *conceptos* propios del área. Vemos pertinente que se explore qué tipo de práctica matemática realizan estos estudiantes para contribuir a su proceso de desarrollo cognitivo y social.

Otra línea se refiere a investigar procesos de cálculo a partir de las prácticas ancestrales de nuestras comunidades, con personas que no hayan tenido una formación matemática muy formalizada. Resulta interesante saber qué heurísticas o estrategias pasan de generación en generación y hay poco registro y documentación al respecto, esto sería un gran aporte para la Etnomatemática.

Referencias bibliográficas

- Agudelo-Palacio, L. C. (2016). *Actividad de aprendizaje de estudiantes de sexto grado, desde las actividades orientadoras de enseñanza de las medidas de tendencia central*. Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Alves-Mazzotti, A., y Gewandsznajder, F. (1999). *O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira.
- Bejarano, S., Castro, M., Hernández, A. M., Herrera, A., Oviedo, G., Ruiz, S. y Vargas, R. (2004). Reflexiones en torno a la didáctica: Implicaciones en la formación docente. *Revista Educare*, 6, p 59-67.
- Botero Hernández, O. E. (2006). *Conceptualización del pensamiento multiplicativo en niños de segundo y tercero de educación básica a partir del estudio de la variación*. (Tesis de maestría no publicada). Universidad de Antioquia, Medellín.
- Calderón, D. (2003). Género discursivo, discursividad y argumentación. *Sustentación de la candidatura doctoral*. Universidad del Valle. Colombia.
- Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educare*, 5 (13), p. 41-44.
- Cerritos, H. (2011). *El isomorfismo de medidas como estrategia para la resolución de problemas multiplicativos en el tercer grado de la escuela primaria*. En Lestón, Patricia (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. p. 489-497.
- Engeström, Yrjo (2001). *El aprendizaje expansivo en el trabajo: hacia una re conceptualización teórica de la actividad*. Universidad de California, San Diego, EE.UU. & Centro de La Teoría de la Actividad y la Investigación del Desarrollo del Trabajo, PO Box 47,00014 Universidad de Helsinki, Finlandia.
- González, M. (2002). Ética y formación universitaria. *Revista Iberoamericana de educación*, N° 29. ISSN-e 1022-6508, p.p. 85-104.
- Guirles, J. R. G., & Ramón, J. (2002). El constructivismo y las matemáticas. *Sigma: Revista de Matemáticas*, Vitoria (2), p. 113-129.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición México D.F. McGraw-Hill / Interamericana editores, s.a de c.v.
- Hernández, S.R, Fernández. C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta Edición, México D.F. McGraw-Hill / interamericana editores, s.a. de c.v. a C.P.
- Leontiev, A. N. (1984). *Actividad, conciencia y personalidad*. Ciudad de México: Cartago
- Libaneo, J.C (2014) La integración entre el conocimiento disciplinar y el conocimiento pedagógico en la formación de profesores y la contribución de la teoría de la enseñanza de Vasili Davidov. *Revista de Didácticas Específicas*, (nº 10) PP. 5-37
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares para el área de matemáticas*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Mora, D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, vol. 24 (70), p. 181-272.
- Moretti, V. (2007). *Professores de matemática em atividade de ensino. Uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. Tesis doctoral. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- Moura, M. (1996). Atividade de Ensino como Unidad Formadora, *Bolema*, año II, (nº12), p. 29 a 43.
- Moura, M., Sampaio, E., Días, V. Panossian, L. y Días, F. (2010). Actividad Orientadora de Enseñanza: Unidad Entre Enseñanza y Aprendizaje. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 10 (n. 29), p. 205-229, jan./abr.
- Obando, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las razones, las proporciones y la proporcionalidad en los grados 3o y 4o de una institución educativa de la Educación Básica*. Tesis doctoral, Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Parra-Zapata, M. 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*. Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

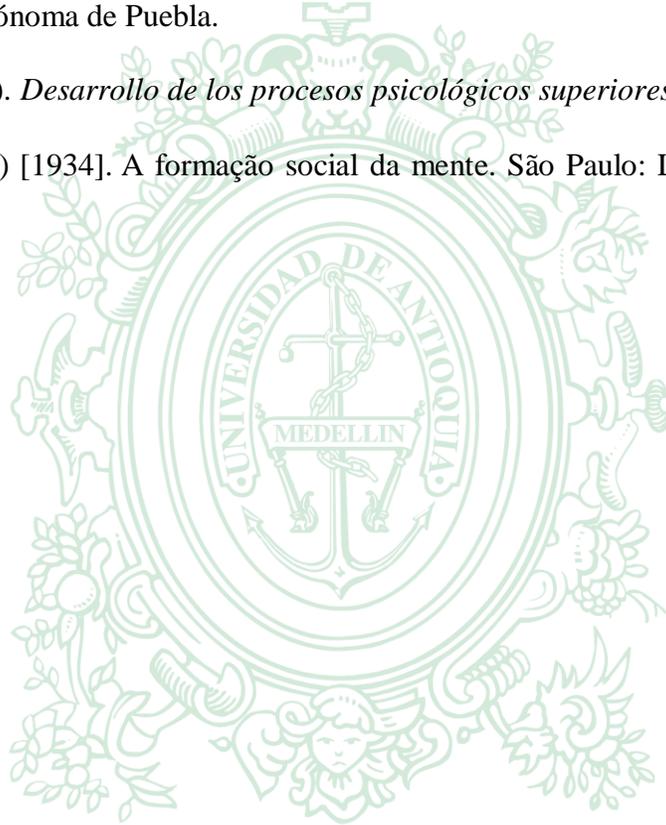
Rodríguez, G. L. (2012). *Aritmética cognitiva: Un análisis de los procesos de cálculo en el contexto de los problemas aritméticos* (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, España.

Taylor, S. J. y Bogdan. R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos*. Ediciones Paidós, Primera Edición, 1984.

Talizina, N. (2009). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Vygotsky, L.S. (1978). *Desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Vygotsky, L.S. (1991) [1934]. *A formação social da mente*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Referencias de videos

Arellano, Damaris [Damaris]. (2015). El poder del trabajo en equipo y Colaborativo [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=f0d0mvXiRdQHernández>

Delgado, Francisco [Francisco]. (2016). *Desarrollo de Emprendedores* [Archivo de video]. Recuperado <https://www.youtube.com/watch?v=pLIX3x2OUQ>

Diplomas UCC. [Diplomas UCC]. (2014). *Investigación cualitativa introducción* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE>

Marketing Digital y Redes Sociales [Marketing]. (2016). *Que es un logo Caso de Estudio Nike* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=w3ztD2oT>

Pérez, Juan José [Juan José]. (2014). *Cómo hacer un buen logotipo* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=pp5m009uUJY>

Anexos**Anexos 1****TABLA PRESUPUESTO**

Producto (materiales)	Cantidad	Valor unidad	Valor total
	Total Cantidad=	Total= Unidad	Total=

Inversión total	\$
Inversión por persona	\$ 1 8 0 3

Anexo 2

Las ganancias que se obtuvieron en el Gran Bazar.

Cantidad de productos vendidos	Inversión. Costo del producto	Precio de venta	Ganancias
Total: \$	Total: \$	Total: \$	Total:\$

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 3



FACULTAD DE EDUCACIÓN

Departamento de Educación Avanzada

Maestría en Educación-Modalidad Profundización

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ESTUDIANTES

Yo, _____, identificado con C.C. _____, padre, madre de familia y/o acudiente del estudiante _____, del grado 4, autorizo la participación de mi hijo(a) en el desarrollo de actividades y la toma de videos o fotografías, en la ejecución del proyecto **PRÁCTICAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO CON RELACIÓN A PROCESOS DE CÁLCULO.**

Firma padre, madre o acudiente

C.C

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Anexo 4

 GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA		SALIDAS PEDAGÓGICAS		Código: Versión: Fecha de Aprobación:				
MUNICIPIO:		EL PEÑOL						
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO		CER PALMIRA - SEDE MARIA CONCEPCION POSADA						
OBJETIVO DE LA SALIDA:		TAREA : Salida pedagógica, visita al cine de El Peñol y otros lugares emblemáticos del municipio, correspondiente al proyecto practicas matemáticas del grado cuarto con relación a procesos de cálculo						
LUGAR DE LA ACTIVIDAD:		Municipio - EL PEÑOL ANTIOQUIA	MUNICIPIO DE LA ACTIVIDAD:	EL PEÑOL-ANTIOQUIA				
FECHA DE LA ACTIVIDAD:		23 de noviembre de 2017						
HORA DE SALIDA:		8:30 A.M	HORA DE LLEGADA: 4:00 P.M.					
DOCENTE RESPONSABLE:		VICTOR ADELMO MARÍN C ATAÑO						
Nro.	NOMBRE ALUMNO	DOCUMENTO IDENTIDAD	GRADO	PERMISO PADRE DE FAMILIA		EPS	TELÉFONO Y/O MÓVIL	GRADO
				SI	NO			
1								
2								
3								

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 5

Autorización para Asistencia a Cinemas Procinál Centro Comercial San Nicolás.

La señora Eliana Valencia Quintero ha programado una visita al Centro Comercial San Nicolás de forma extracurricular con los niños de grado cuarto, dado que el calendario y las actividades académicas concluyeron el día 24 de noviembre de manera oficial; por esta razón la Institución Educativa Josefina Muñoz González NO tiene ninguna responsabilidad en esta actividad.

Las condiciones de la actividad son:

- ✓ **Objeto:** Asistir a una función de Cine en el Centro Comercial San Nicolás.
- ✓ **Destino-Itinerario:** El transporte recogerá a los niños a la 1:00 p.m. en la Sede Baldomero Sanín Cano, (el cual no tendrá ningún costo) se desplazarán hasta el Centro Comercial San Nicolás y regresarán a la Sede Baldomero Sanín Cano.
- ✓ **Contactos:** Eliana Valencia Quintero - 3006145029
- ✓ **Cronograma de actividades:** Asistencia a la función de cine y regreso a la Sede Baldomero Sanín Cano.
- ✓ **Punto de encuentro:** Parqueadero Sede Baldomero Sanín Cano
- ✓ **Fecha:** miércoles 29 de noviembre del 2017
- ✓ **Hora de encuentro:** 1:00 p.m.
- ✓ **Punto de recogida:** Parqueadero Sede Baldomero Sanín Cano
- ✓ **Hora de salida estimada:** 4:30 p.m. aproximadamente
- ✓ **Valor:** No tiene ningún costo. El valor del transporte y del ingreso a cine serán cubiertos en su totalidad por las actividades desarrolladas dentro del proyecto de la “Empresa Escolar”

Teniendo en cuenta que es una actividad por fuera del calendario escolar y del ámbito institucional la señora Eliana Valencia Quintero no se harán responsables en caso de alguna eventualidad como accidente, pérdida, o cualquier otra situación fortuita; dado que su presencia es de mero acompañamiento y orientación.

Cada padre y/o acudiente deberá estar pendiente de llevar al sitio al niño y de recogerlo a la hora y lugar indicados. Es de tener en cuenta que los niños por estar en vacaciones NO cuentan con la póliza contra accidentes.

Firmo la siguiente autorización en constancia de aceptación para que el menor de quien soy el representante legal asista al Centro Comercial San Nicolás.

Firmada a los _____ días del mes de noviembre del año 2017.

Yo, _____ identificado con cedula N° _____ mayor de edad y actuando en calidad de acudiente del menor: _____

En caso de emergencia llamar al número telefónico: _____ o celular: _____

La EPS del menor es: _____

El número de documento del menor es: _____

El RH del menor es: _____ y es alérgico a los siguientes medicamentos: _____

Anexo 6

FORMATO DE SOLICITUD



INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD SOLICITANTE

NIT:

811018193-4

Razón Social/nombre de la entidad: Institución Educativa Josefina Muñoz González Sede Baldomero Sanín Cano

Dirección: Calle 51A #57-84

Teléfono Fijo: 5611934

Correo Institucional: jmunozgune.net.co

Número de personas Beneficiadas: 160

INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD SOLICITADA

Fecha propuesta para la actividad: miércoles 22 de noviembre del 2017

Ciudad: Rionegro

Teatro: San Nicolás

Combo:

Cantidad de asistentes: Entre 140 y 160 niñ@s

Encargado de la Actividad: Eliana Valencia Quintero

Cédula del Encargado: 39445768

Cargo del Encargado: Docente

Numero Celular del Encargado: 3006145029

Email del Encargado: vaelia09@gmail.com

¿Cuál es el objetivo de la actividad? Cumplir el sueño de los niñ@ de la sede Baldomero Sanín Cano (estrato 1,2) de conocer y utilizar los servicios de las salas Procinal Rionegro

DISPOSICIONES RELACIONADAS CON LA PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Los suscritos, actuando como: (i) representante legal de [_____], y (ii) encargado de la actividad solicitada, identificados como aparece al pie de sus firmas, en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 (“Régimen de Protección Datos Personales”), autorizo expresamente a COLOMBIANA DE CINES S.A. y/o PROMOTORA NACIONAL DE CINES S.A.A, con domicilio en la carrera 48 No. 50 SUR-128 de la ciudad de MEDELIN.