



Prácticas matemáticas que movilizan estudiantes de grado primero.

Sara Crystal Cano Molina

Trabajo de Grado para optar al título de Licenciada en Pedagogía Infantil

Asesora

Mónica Marcela Parra-Zapata

Universidad de Antioquia
Facultad de Educación
Licenciatura en Pedagogía Infantil
Mathema-FIEM
Medellín
2021

Agradecimientos

Agradezco a Dios, porque es él quien permitió que culminara mi proyecto de investigación, durante el proceso me llenó de sabiduría, entendimiento, fuerzas y ánimo para la construcción del mismo.

A mi familia y mi pareja, Alejandro, por creer en mí, por el apoyo, la motivación y la paciencia para entender mis ausencias y ocupaciones durante este proceso.

A mi asesora Mónica Marcela Parra-Zapata, por guiar y dirigir este caminar, por sus aportes durante la construcción de esta investigación y a mi proceso de formación. Y a la profesora María Camila Ocampo-Arenas por acompañarme en este proceso como auxiliar de investigación de los Seminarios de Práctica Pedagógica.

Al colegio, por permitirme desarrollar y vivir esta experiencia que ha enriquecido mi proceso de formación.

A las/los estudiantes que participaron en esta investigación, que son los protagonistas de los resultados de este proceso.

A Sebastian Aguirre Duque por el proceso de corrección de estilo y normas técnicas realizado a este trabajo.

Tabla de contenido

CAPÍTULO I.....	9
1. Planteamiento del problema	9
1.1. Problema de investigación	9
1.2. Análisis de las clases	14
CAPÍTULO II.....	26
2. Referente conceptual	26
2.1. Enfoque sociocultural.....	26
2.2. Actividad matemática.....	29
2.3. Prácticas matemáticas.....	30
2.4. Elementos que caracterizan las prácticas matemáticas según Obando (2015).....	33
2.4.1. <i>Los objetos</i>	34
2.4.2. <i>Los conceptos</i>	34
2.4.3. <i>Los instrumentos y los procedimientos</i>	35
2.4.4. <i>Los problemas</i>	36
2.4.5. <i>El discurso</i>	36
CAPÍTULO III.....	38
3. Fundamentos metodológicos	38
3.1. Diseño de investigación hermenéutico.....	38
3.2. Enfoque cualitativo	39
3.3. Desarrollo de la investigación.....	40
3.4. Descripción del contexto y participantes	42
3.5. Producción conjunta de la información.....	44
3.6. Ambiente de aprendizaje: jugando a la tienda escolar con el sistema de numeración decimal	45
3.6.1. <i>Momento 1: ¿qué es una tienda?</i>	46
3.6.2. <i>Momento 2: ¿qué precios tienen los productos?</i>	49
3.6.3. <i>Momento 3: ¿qué quieres comprar hoy?</i>	52
3.6.4. <i>Momento 4: paguemos solo con billetes de 10</i>	55
3.6.5. <i>Momento 5: ¿con cuáles billetes pago más fácil?</i>	56
3.6.6. <i>Momento 6: retos matemáticos</i>	57
3.7. Análisis de la información	58
3.8. Consideraciones éticas.....	60
CAPÍTULO IV	61
4. Resultados de la investigación	61
4.1. Los objetos y los conceptos.....	62
4.2. Instrumentos y procedimientos	70
4.3. Los problemas y el discurso	79
CAPÍTULO V.....	86
5. Conclusiones.....	86
5.1. Una posibilidad de respuesta frente a la pregunta y el objetivo de investigación	86
5.2. Aportes al campo de la Educación Matemática en las infancias	91
5.3. Aportes para mi formación como Licenciada en Pedagogía Infantil.....	93
Referencias bibliográficas.....	95

PRÁCTICAS MATEMÁTICAS QUE MOVILIZAN ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO

Anexo A. Insumo Análisis de las Clases.....	98
Anexo B. Autorización de los/las Acudientes y Estudiantes Para Hacer Uso Académico e Investigativo de las Grabaciones de las Clases	101
Anexo C. Permiso del Colegio Para Realizar la Investigación	102

Lista de tablas

Tabla 1.....	14
Tabla 2.....	41
Tabla 3.....	60
Tabla 4.....	64
Tabla 5.....	66
Tabla 6.....	68
Tabla 7.....	71
Tabla 8.....	73
Tabla 9.....	74
Tabla 10.....	75
Tabla 11.....	77
Tabla 12.....	80
Tabla 13.....	84

Lista de figuras

Figura 1.....	12
Figura 2.....	12
Figura 3.....	16
Figura 4.....	17
Figura 5.....	21
Figura 6.....	21
Figura 7.....	41
Figura 8.....	46
Figura 9.....	47
Figura 10.....	48
Figura 11.....	49
Figura 12.....	50
Figura 13.....	50
Figura 14.....	51
Figura 15.....	52
Figura 16.....	53
Figura 17.....	54
Figura 18.....	54
Figura 19.....	55
Figura 20.....	56
Figura 21.....	57
Figura 22.....	58
Figura 23.....	59

Resumen

En este documento presento los elementos que constituyen los resultados de una investigación con la cual analicé las prácticas matemáticas de los/las estudiantes del grado primero, en mi compañía como profesora titular, en una institución educativa privada de la ciudad de Medellín. Para el planteamiento del problema realicé el análisis de dos clases que planeé y desarrollé en el área de matemáticas. El referente conceptual de este análisis está enmarcado en la teoría de la actividad matemática y las prácticas matemáticas, las cuales parten del enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky, también está orientado en los postulados de Obando (2015), quien propone elementos que caracterizan las prácticas matemáticas: *objetos, conceptos, procedimientos, instrumentos, problemas y formas de discursividad*. Realicé la investigación bajo un enfoque cualitativo, el cual me permitió centrarme en la subjetividad de los participantes y comprender sus prácticas. La implementación metodológica la llevé a cabo en un ambiente de aprendizaje en torno a los problemas aditivos y a una aproximación al sistema de numeración decimal por medio de los *billetes decimales*. Recolecté los acontecimientos de la observación participante, los documentos de los/las estudiantes, diarios de campo y registros fotográficos y de video. Al caracterizar las prácticas matemáticas de los/las estudiantes y la profesora del grado primero, encontré que las acciones realizadas por estos, al constituirse con base en los elementos planteados por Obando (2015), posibilitan la movilización de los/las estudiantes y la construcción del aprendizaje y, también, que la profesora analice y reflexione frente a sus propias prácticas y las transforme.

Palabras clave: prácticas matemáticas, actividad matemática, enfoque sociocultural, aprendizaje, enseñanza.

Abstract

I present in this document the elements that constitute the results of a research with which I analyzed the mathematical practices of first grade students, in my company as a head teacher of first grade, in a private school in Medellín, Colombia. For the statement of the problem, I analyzed two math classes that were planned and developed by myself with my students. The conceptual reference of this analysis is framed in the theory of mathematical activity and mathematical practices, which are based on the sociocultural approach proposed by Vygotsky, it is also oriented in the postulates of Obando (2015), who proposes elements that characterize mathematical practices: *objects, concepts, procedures, instruments, problems and forms of discourse*. Which allowed me to focus on the subjectivity of the participants and at the same time to understand their practices. The methodological implementation was carried out in a learning environment around additive problems and an approach to the decimal numbering system through '*billetes decimales*'. I collected participant observation events, students' documents, field diaries, photos and video records. When characterizing the mathematical practices of both participants: first grade students and their teacher, I found that the actions carried out by them, being based on the elements proposed by Obando (2015), make possible not only the mobilization of the students and the construction of learning, but also these allow the teacher to analyze and reflect on their own practices and transform them.

Keywords: mathematical practices, mathematical activity, sociocultural approach, learning, teaching.

CAPÍTULO I¹

1. Planteamiento del problema

1.1. Problema de investigación

El presente problema de investigación lo enfoco hacia el análisis de las prácticas de aula que se desarrollan en el área de matemáticas, por parte de los/las estudiantes y su profesora (en este caso, soy yo quien, además, funge en este rol) en el grado primero (5 a 7 años de edad) en una institución educativa privada de la ciudad de Medellín. El problema lo sustentó en dos componentes, uno empírico y uno teórico, ambos componentes los presento de manera articulada.

En el componente empírico, identifiqué en las prácticas de aula que a pesar de que la institución lleva una guía estructurada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de los referentes de calidad de Colombia y su modelo pedagógico institucional, algunos/algunas estudiantes presentan dificultades a la hora de construir el conocimiento con base en los conceptos matemáticos.

En concordancia con lo anterior, para el componente teórico presento una revisión de la literatura guiada a partir de los planteamientos de Obando et al. (2014), quienes expresan que las acciones que están enfocadas a guiar y orientar las maneras de hacer y de pensar de los sujetos son denominadas prácticas de aula y se dan en una institución específica. Estos autores también se refieren a las prácticas matemáticas y mencionan que estas son las prácticas de aula que tienen el objetivo delimitado de enseñar-aprender contenido matemático.

¹ Este trabajo de grado tuvo proceso de corrección de estilo y normas técnicas, realizado por Sebastian Aguirre Duque. Contacto: sadw621@gmail.com

Por su parte, Obando (2019) afirma que para caracterizar unas prácticas matemáticas es necesario e importante analizar una serie de elementos, los cuales describiré más adelante. A continuación, desarrollo los componentes empíricos y teóricos de mi investigación.

Actualmente me desempeño como profesora de niños y niñas del grado primero en un colegio privado de la ciudad de Medellín. A partir de mi experiencia como profesora de matemáticas, realicé el análisis de dos clases implementadas en el grupo que acompañé en la institución durante el año 2020. Lo cual hace parte de los antecedentes empíricos. Estas clases las planeé y desarrollé de acuerdo con la propuesta del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (LCM) (MEN, 1998), los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBCM) (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje-V2 de matemáticas (DBA) (MEN, 2016) para el respectivo grado escolar y también en los aportes en los que se basa el colegio, los cuales son el modelo de enseñanza y aprendizaje de Leroy Ford y la Taxonomía de Bloom.

Para dar sentido al análisis de las dos clases implementadas, contextualicé los elementos curriculares en la institución. Empecé con la descripción de las guías pedagógicas, en las cuales se detallan, de manera planificada, los contenidos que serán abordados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas son desarrolladas por períodos². En las guías evidencio que los contenidos matemáticos parten de los EBCM y los DBA.

Frente a los EBCM resalto que, al tenerlos en cuenta, se posibilita que los/las estudiantes adquieran habilidades necesarias para ser sujetos matemáticamente competentes, a través de los procesos generales de la actividad matemática, tales como “formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y formular, comparar y

² En la institución educativa el año escolar se divide en cuatro períodos académicos, cada uno de 10 semanas.

ejercitar procedimientos y algoritmos” (MEN, 2006, p. 51). En cuanto a los DBA, observé que también son incluidos para validar los procesos y temáticas que se proponen al interior de las guías, de acuerdo al grado y los contenidos a desarrollar durante el período. Los temas propuestos por la institución siempre están en relación con los DBA y los EBCM.

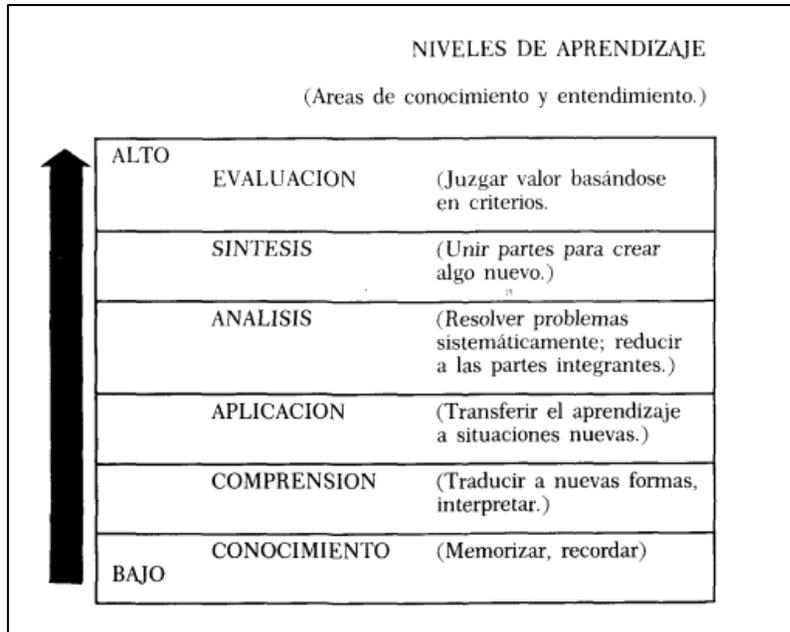
Por su parte, el modelo pedagógico de la institución acoge algunos aportes de Leroy Ford, el cual provee una herramienta didáctica que favorece la planificación educativa (Ford, 1985). Allí, Leroy Ford propone seis niveles de aprendizaje³ para el planteamiento de las lecciones educativas, los cuales presento en la Figura 1.

Con relación a lo anterior, la institución también retoma la propuesta de la Taxonomía de Bloom (Figura 2), pues va en concordancia con lo que menciona Leroy Ford en cuanto a los niveles de aprendizaje y, además, sugiere una pirámide que es de utilidad para redactar los verbos en los objetivos de aprendizaje según lo que el profesor o la profesora desea que el estudiante aprenda.

³ Se refiere al grado en el cual el o la estudiante requiere lo que ha aprendido previamente para la realización de otra actividad (Ford, 1985).

Figura 1.

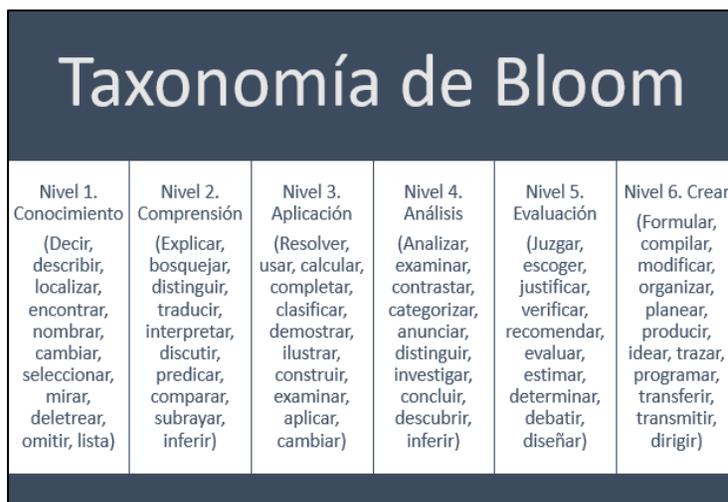
NIVELES DE APRENDIZAJE PROPUESTOS POR LEROY FORD



Fuente: Ford (1985).

Figura 2.

TAXONOMÍA DE BLOOM



Fuente: Elaboración propia, apoyada en documento de adaptación de la institución educativa.

Para reconocer algunos elementos empíricos, realicé un análisis a las clases de matemáticas por medio de un insumo presentado en el [Anexo A](#). Este insumo fue construido a partir de los planteamientos de Obando (2019) y Obando et al. (2014). Las comprensiones y significaciones de los ítems incluidos en el insumo se encuentran igualmente en el Anexo A. El insumo fue validado por una investigadora del campo de la Educación Matemática, perteneciente al grupo de investigación MATHEMA-FIEM de la Universidad de Antioquia⁴. Las dos sesiones las analicé en colectivo, en mi rol como estudiante e investigadora principal, con mi asesora y su auxiliar de investigación; esto permitió la triangulación de investigadores al interior del proceso cualitativo de investigación (Janesick, 2000).

Las clases que analicé tuvieron un proceso de planeación y ejecución, además de una fase de reflexión por parte de la directora de la sección⁵. La planeación se dividió en 3 fases, que fueron: instrucción directa, en la cual me encargó de explicar el tema a trabajar; la instrucción guiada, en la cual genero espacios para poner en convergencia lo que los/las estudiantes comprenden con el fin de seguir orientándolos al concepto; y, por último, la instrucción independiente, la cual consta de ejercicios propuestos en los que los/las estudiantes puedan evidenciar lo que aprendieron durante dicha clase. La ejecución es desarrollada con las mismas fases que se realizó la planeación, no obstante, durante las tres fases de la ejecución dispongo momentos de interacción con los niños y las niñas en torno al tema establecido.

Considero importante mencionar que las clases planeadas y ejecutadas estuvieron mediadas por la modalidad de clases remotas, es decir, encuentros sincrónicos online, debido a la situación de pandemia por la COVID-19. Preciso que en el grupo la totalidad de estudiantes asistían a los encuentros en esta modalidad.

A continuación, en la Tabla 1, presento la estructura de cada una de las clases que analicé:

⁴ El insumo fue validado el 4 de noviembre de 2020 por la Mg. María Denis Vanegas Vasco.

⁵ En la institución los grados escolares se dividen en secciones. Cada sección tiene un director o directora.

Tabla 1.*ESTRUCTURA DE LAS CLASES EN LA INSTITUCIÓN*

Clase	Tema	Instrucción directa	Instrucción guiada	Instrucción independiente
1.	Medida de longitud.	Explicación de los conceptos: - Longitud. - Estimación. - Medición.	Medición de diferentes objetos por medio de material concreto (cubos conectables).	Realización de las páginas 103, 104 y 105 del libro de matemáticas de los estudiantes.
2.	Descomposición de números.	- Explicación de las maneras en que se puede descomponer un número por decenas. - Explicación de la descomposición del número 35.	Descomposición de diferentes números en decenas por medio de material concreto (cubos conectables, frijoles, lego).	Realización de la página 144 del libro de matemáticas de los estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

1.2. Análisis de las clases

La primera [clase que analicé](#), tuvo como objetivo desarrollar el tema: *unidades de medida - longitud*. Para iniciar la clase, propuse una actividad de activación de conocimientos previos, que consistía en que los/las estudiantes debían levantarse de su puesto de estudio, desplazarse desde la sala de su casa hasta el baño y en ese desplazamiento contar los pasos que daban hasta llegar al lugar indicado. Esta primera actividad estuvo mediada por la pregunta: *¿Cuántos pasos hay desde la sala hasta el baño de tu casa?* lo anterior provocó en los/las estudiantes diversas dudas, las cuales reflejan la subjetividad que crean a partir de su contexto social, estas preguntas fueron: *“profe, yo tengo dos pisos en mi casa, ¿en cuál de los dos pisos debo contar los pasos?”* (comentario de un estudiante, 03 de septiembre de 2020) y *“¿profe, hasta cuál baño voy, hasta el primero o hasta el segundo?”* (comentario de una estudiante, 17 de septiembre de 2020).

Respecto a las dudas que se generaron en algunos/algunas estudiantes, como profesora ayudé a resolver estos cuestionamientos al brindar con claridad la manera en que podían realizar la actividad, indiqué que tenían libertad para elegir el piso y el baño de su casa hasta donde contarían los pasos. Por otro lado, pude evidenciar dos aspectos relevantes, uno que tiene que ver con la subjetividad y otro con el enfoque social. En cuanto a la subjetividad, puedo decir que los/las estudiantes construyen el conocimiento de maneras diferentes, lo cual me lleva a referir a Radford (2008) cuando menciona que el individuo se posiciona y se constituye según su subjetividad, entonces es reconocido como un ser diferente, en el conjunto de prácticas

socialmente compartidas. De esta manera, para Radford (2008), la dimensión social y la interacción juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje.

Respecto al enfoque social, observé que cada quien realiza asociaciones a partir de su experiencia con el mundo que lo rodea y que por medio de sus interacciones es posible ver cómo influyen sus realidades sociales frente a los contenidos matemáticos. Por ejemplo, en las dos preguntas enunciadas líneas arriba, se puede notar que el enfoque social y cultural enmarca ciertas acciones que el sujeto realiza, incluso en su entorno inmediato (casa), ya que se generan preguntas distintas que limitan el accionar de los/las estudiantes frente a la misma instrucción dada por la profesora: contar los pasos que hay desde la sala hasta el baño de su casa. Si bien ambos se enfrentaron a resolver un mismo ejercicio, su contexto los llevó a pensar de maneras diferentes en cuanto a cómo dar solución a dicho planteamiento.

En lo anterior, observé que los/las estudiantes se apropiaron de los conceptos por medio de relaciones y significaciones que parten de sus singularidades sociales y culturales (Obando, 2019). Al tener esta mirada social y cultural frente a las prácticas matemáticas (enseñanza-aprendizaje), es posible comprender la subjetividad y la lógica que el/la estudiante utiliza al comprender los contenidos matemáticos, ya que dicho accionar está mediado u orientado por determinadas condiciones culturales y no solo por un conocimiento específico. Por otro lado, esto me permitió ver la actividad realizada por los/las estudiantes con una perspectiva diferente, es decir, tener en cuenta los aspectos sociales y culturales que influyen en la construcción del aprendizaje, lo cual me permitió priorizar lo que el/la estudiante sabe y no limitarme a observar solo sus fallas (Obando, 2019).

Después de unos minutos, los/las estudiantes terminaron de contar los pasos que había en la distancia indicada, algunos/algunas participaron y dieron respuesta a la pregunta planteada: “- de la sala al baño hay 17 pasos; - en la mía hay 40; - profe a mí me dieron 11 pasos; - muy poquito, yo conté 37 pasos” (comentarios de estudiantes, 03 de septiembre de 2020).

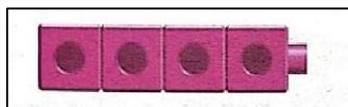
La actividad anterior me permitió continuar la clase con la explicación del concepto de longitud, el cual presenté, en mi rol de profesora, como: “la distancia que hay entre dos puntos” (comentario de la investigadora, 03 de septiembre de 2020). Por lo tanto, la distancia que hay entre la sala y el baño de sus casas, se llama longitud y que aprender esto les permitirá, entre otros asuntos, reconocer cuándo un objeto es más largo o más corto en comparación con otro. Les expliqué, también, que podemos determinar cuánto mide un objeto si tenemos como base la

longitud de otro objeto más pequeño, como los cubos conectables (material recortable del libro de matemáticas de los/las estudiantes. Ver Figura 3). Finalmente, les aclaré que siempre que damos la medida de un objeto debemos decir con qué instrumento realizamos la medida ya que no es lo mismo decir, dos cubos conectables a dos pasos. Al hacer la conceptualización anterior, puedo afirmar que en el desarrollo de esta clase se implementan dos de las acciones que Obando (2015) propone para caracterizar unas prácticas matemáticas, las cuales son los *objetos de conocimiento*, que en este caso serían la longitud, y los *conceptos*, que se refieren a la definición que se le atribuye al objeto mencionado anteriormente.

Antes de pasar a la próxima actividad, realicé la siguiente pregunta: “¿Cómo se llama el espacio que hay entre dos puntos?” (comentario de la investigadora, 03 de septiembre de 2020), a lo que algunos/alguna respondieron: “longitud” (comentarios de estudiantes, 03 de septiembre de 2020).

Figura 3.

CUBOS CONECTABLES



Fuente: Always Learning. (2015). *Matemáticas I. Espiral de números*. Pearson.

Después, los/las estudiantes hicieron uso de los cubos conectables para medir diferentes objetos escolares: el lápiz, la cartuchera, el libro, el cuaderno, el borrador. Cuando terminaron compartieron sus resultados y estas fueron algunas de sus respuestas:

- mis tres objetos son: un celular, un pegastic y un color; el celular midió 7 cubos conectables, el color 4 cubos conectables y el pegastic 5 cubos conectables. - los objetos que yo puse fueron: un borrador y dos lápices; el borrador midió 2 cubos conectables, un lápiz midió 5 cubos y el otro 6.
- tengo un instrumento que me va ocupar todos los cubos, porque el objeto que elegí es de un metro. (comentarios de estudiantes. 03 de septiembre de 2020)

Con esa última intervención hecha por un estudiante, evidencio que posee la noción de medida, ya que determina cuándo un objeto es muy largo y que posiblemente para medirlo tendrá

que hacer uso de todos sus cubos conectables. Sin embargo, él menciona que su objeto mide un metro, pero no sabe qué es un metro, de lo que puedo deducir que ha escuchado en su entorno familiar o social esta unidad de medida y por eso lo incluye en su vocabulario aun sin conocer su significado; esto lo relaciono con la teoría sociocultural de la educación, en la cual el conocimiento se comprende como la interpretación que le dan los sujetos al mundo a partir de su entorno (Jaramillo et al., 2009). Para concluir esta actividad en la que todos/todas medimos diversos objetos por medio de los cubos conectables, enuncié que lo que hicimos puede ser nombrado como medición y que para hacerla es necesario tener un objeto más pequeño.

Figura 4.

EVIDENCIA DE LA ACTIVIDAD



Fuente: captura de pantalla a grabaciones de las clases analizadas, 03 de septiembre de 2020.

A continuación, propuse otra actividad a los/las estudiantes, la cual consistió en observar un objeto que les mostré (un borrador de tablero) y pensar cuántos cubos conectables podría medir, la pregunta precisa fue: “¿Cuánto creen que mide el objeto que estoy mostrando?” (comentario de la investigadora, 03 de septiembre de 2020), a lo que algunos/alguna respondieron: “- cinco cubos; - seis cubos; - nueve cubos” (comentarios de estudiantes, 17 de septiembre de 2020). Esta actividad me permitió hablar de un objeto de conocimiento, la estimación, y, posteriormente, acudir a su significado. Expliqué que cuando hacemos un cálculo aproximado se le suele llamar estimación. Es decir, al pensar o decir cuánto creemos que mide algo, hacemos un cálculo aproximado, es una estimación. Este significado es lo que se denomina como el *concepto* (Obando, 2015). Luego, medí el borrador de tablero con los cubos conectables, este midió cinco cubos conectables. Aproveché este momento para indicar que cuando hacemos una medición podemos comprobar la estimación que habíamos hecho.

Por último, los/las estudiantes realizaron de manera independiente las páginas 103 y 104 del libro de matemáticas⁶, las cuales tenían las siguientes instrucciones:

1. *¿Cuánto miden los objetos? Sigue estas instrucciones: Observa el dibujo de la derecha, es la cara de un cubo conectable, calcula cuántos cubos parece que caben en el lado más largo de los siguientes dibujos, anota el número en “estimación”. Usa tus cubos conectables para saber cuántos cubos caben realmente en el lado más largo de cada dibujo, anota esa cantidad en “medición”.*
2. *¿Cuánto miden los objetos? Completa la tabla: estima la longitud de los objetos y después mídelos con cubos conectables.*

En la ejecución de esta actividad independiente, los/las estudiantes tuvieron un buen desempeño a la hora de desarrollarla, pues en sus evidencias⁷ se refleja que comprendieron la manera en que se puede conocer la estimación y la medición de algo por medio de un objeto de referencia, en este caso, los cubos conectables. Estas evidencias⁸ se encuentran disponibles en el siguiente enlace: <https://classroom.google.com/w/MTM3NDY4NjUxNDgw/t/all>

Con el análisis de esta clase, puedo concluir que hay algunas falencias. Unas, procedimentales, en cuanto a las actividades que se plantearon para que los/las estudiantes desarrollaran y que a partir de ellas pudieran construir el concepto de longitud, esto se evidenció en la activación de conocimientos previos, ya que comencé pidiéndoles que midieran con sus pasos la distancia que hay de un punto a otro, cuando el tema central de la clase se enfocó en la distancia que hay entre los puntos de un objeto, no de un lugar a otro; y en la actividad de estimación, pues observaron un objeto a través de una pantalla y esto puede resultar subjetivo para hacer un cálculo, ya que no tienen el objeto tangible y todos/todas pueden observarlo desde diferentes ángulos en sus pantallas.

Otras falencias, de tipo conceptuales, en la planeación y el desarrollo de la clase fueron: la primera, en el momento de hablar de medición no se da una definición precisa de este concepto, solo se menciona que la actividad realizada se llama de esta manera; la segunda,

⁶ Always Learning. (2015). *Matemáticas I. Espiral de números*. Pearson.

⁷ Debido a la modalidad remota, los y las estudiantes enviaron fotos de las actividades que realizaron, por medio de la plataforma Google Classroom.

⁸ Para visualizar las evidencias, es necesario ingresar a Google Classroom por medio del correo institucional del colegio, de ser requeridas para visualización pueden ser solicitadas a la autora de este trabajo de investigación al correo: crystal.cano@udea.edu.co

cuando el libro propone *cubos* para medir, ya que este objeto hace referencia a un instrumento tridimensional, el cual serviría para medir magnitudes como capacidad o volumen mas no longitud, esta última podría medirse con un instrumento lineal (cordón, pasos, cuerda). De lo anterior observo que el libro pretende utilizar una de las aristas del cubo para medir longitud, por tanto, no debe referir la totalidad del cubo a la hora de nombrarlo ya que esto podría generar confusiones en los/las estudiantes en cuanto a los instrumentos adecuados según la magnitud de medida.

En cuanto a la actividad de estimación de la medida del borrador de tablero, evidencio una falencia respecto a dos acciones que propone Obando (2015), los *instrumentos* y los *procedimientos*. Esta se refleja en el modo de presentar el instrumento que serviría de ayuda para generar la acción matemática (borrador de tablero), lo cual, a su vez, dificultó la manera en que los/las estudiantes podrían haber realizado el procedimiento que resolvería el problema acerca de saber cuánto podría medir dicho instrumento.

La [segunda clase](#) que analicé, tuvo como objetivo desarrollar el tema: *descomposición de números*⁹. La clase inició con la actividad de conocimientos previos que consistió en que los/las estudiantes debían formar algunos números con el material concreto (cubos conectables, frijoles, colores, lego). Uno de esos números fue el 20, cuando los/las estudiantes conformaron dicho número, orienté la actividad por medio del siguiente enunciado:

los 20 elementos que juntamos, representan 20 unidades, ahora vamos a descomponer esas 20 unidades y lo vamos hacer por medio de decenas, es decir, vamos a descomponer ese número que tenemos allí en grupos de 10 y vamos a responder la siguiente pregunta: ¿Cuántos grupos de 10 les dio al descomponer el número 20? (comentario de la investigadora, 17 de septiembre de 2020).

Ante este interrogante surgieron algunas dudas por parte de los/las estudiantes, tales como: “- ¿cómo así?; - no entiendo” (comentarios de estudiantes, 17 de septiembre de 2020). Debido a los comentarios anteriores, decidí retomar el concepto de decena y recordar que una decena es una agrupación de diez elementos u objetos y que por medio de esos grupos (decenas) íbamos a descomponer el número 20 que formamos con el material concreto. Algunos/algunas

⁹ Este tema ya se había trabajado con los y las estudiantes en la clase anterior. La descomposición de números es asumida aquí como desagrupar o separar un número de maneras diferentes y que al contar esos grupos el resultado sea el número inicial.

estudiantes comenzaron a dar sus aportes frente a la pregunta: “- dos; - a mí me quedaron dos; - me quedaron dos decenas; - me quedaron dos grupos de diez, es decir, dos decenas” (comentarios de estudiantes, 17 de septiembre de 2020). Para concluir la descomposición del número 20, realicé el ejercicio y les mostré que al descomponer el número 20 en grupos de 10, nos quedaban dos grupos de diez, es decir, dos decenas y si sumamos esas dos decenas nos da un total de 20 unidades.

Otro de los números que los/las estudiantes debían descomponer, por medio de decenas, fue el número 35. Aquí les recordé que, para descomponer un número, lo primero que debemos hacer es formarlo, en este caso lo formaron con el material concreto y realicé la misma pregunta: “¿De qué manera podemos descomponer el número 35 haciendo grupos de 10?” (comentario de la investigadora, 17 de septiembre de 2020), a lo cual varios/varias estudiantes respondieron lo siguiente: “- profe yo ya tengo los 35 y me quedo 3, 3 decenas; - a mí me quedaron 35 decenas, ve 3 decenas; - profe ya puse dos grupos de 10, ya puse dos decenas” (comentarios de estudiantes, 17 de septiembre de 2020). Para dar claridad a quienes estaban confundidos, realicé el ejercicio en el tablero virtual (Jamboard Google) y afirmé: “al descomponer el número 35 en decenas, nos quedan 3 decenas y 5 unidades” (comentario de la investigadora, 17 de septiembre de 2020). Después de descomponer el número 35 en decenas, pregunté: “¿Qué otra manera podemos encontrar para descomponer el número 35?” (comentario de la investigadora, 17 de septiembre de 2020), y algunas respuestas fueron: “- una forma en la que podemos descomponer el número 35 es componiéndole 5, 10 y 20 unidades; - yo podría descomponer el número 35 con el número 30 y el 5; - dos decenas más 15 dan 30 unidades, ve 35 unidades; - profe yo lo hice con siete grupos de 5 unidades” (comentarios de estudiantes, 17 de septiembre de 2020).

Al proponer la reflexión de encontrar otras formas para descomponer el número 35, concluyo que allí se refleja otra de las características que propone Obando (2015) para las prácticas matemáticas, esta tiene que ver precisamente con los *procedimientos*, los cuales son los que permiten las maneras de resolver problemas. Para culminar esta actividad, les expliqué que descomponer el número 35, en decenas o en otros grupos, es otra manera de representarlo.

Figura 5.***EVIDENCIA DE LOS ESTUDIANTES AL REALIZAR LA DESCOMPOSICIÓN DE NÚMEROS CON MATERIAL CONCRETO***

Fuente: capturas de pantalla de grabaciones de las clases analizadas, 17 de septiembre de 2020.

Posterior a esto, di una explicación acerca de la descomposición de números en decenas: un número puede ser el resultado de sumar varias veces 10 o uno de sus múltiplos, como 20, 30, 40, etcétera. Para esto realicé tres ejercicios de descomposición con el número 67.

Figura 6.***FORMAS DE DESCOMPONER EL NÚMERO 67 EN DECENAS O EN OTROS MÚLTIPLOS DEL 10***

$$67 = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 7$$
$$67 = 20 + 20 + 20 + 7$$
$$67 = 30 + 30 + 7.$$

Fuente: elaboración propia.

A continuación, le propuse a los/las estudiantes que intentaran realizar este tipo de ejercicio con otros números. Cada uno elegía el número que quisiera de los siguientes: 57, 79, 80, 60, 62, 81 y luego les correspondía descomponerlo en decenas con el material concreto. Les proporcioné un tiempo para que todos/todas pudieran hacerlo. Al final, algunos/algunas compartieron su experiencia, un ejemplo de esas respuestas es la siguiente: “*el número que yo elegí fue el 79 y lo descompuse con siete decenas y me quedan nueve*” (comentario de estudiante, 17 de septiembre de 2020).

Como actividad final e individual planteé que trabajaran la página 144 del libro de matemáticas¹⁰, la cual tenía las siguientes instrucciones:

1. *Resuelve los siguientes problemas expresando las cantidades como sumas de dieces.*
 - a. *Jaime tiene \$24 y Joaquín \$12 ¿cuánto dinero tienen en total?*
 - b. *Carina tiene 6 bolsas de 10 galletas cada una y 7 galletas sueltas. ¿cuántas galletas tiene en total?*

Al analizar la segunda clase, ratifico algunos asuntos descritos para el análisis de la primera clase, entre ellos que todavía en el grupo hay estudiantes que no reconocen el valor posicional de los números (unidades, decenas), pues en sus respuestas se evidencia que las confunden, sin embargo, hay otros/otras que ya lo hacen y sus respuestas demuestran que lo aplican correctamente en los ejercicios planteados. Otro aspecto importante que resalto es que en las clases está propuesto enseñar, principalmente, a descomponer números en decenas e introduzco el concepto de múltiplos de 10 (como el 20, 30, 40), pero a los/las estudiantes del grado primero aún no se les ha enseñado la definición de múltiplo, lo cual les crea confusiones y causa que no logren desarrollar de manera correcta el tema inicial, que es descomposición de números en decenas. Por último, en los/las estudiantes se evidencia una ausencia del lenguaje matemático, pues usan expresiones propias para referirse o dar una respuesta al problema matemático, esto se evidencia en sus respuestas del siguiente tipo: “*una forma en la que podemos descomponer el número 35 es componiéndole 5, 10 y 20*” (comentario de estudiante, 17 de septiembre de 2020), en donde emplean la palabra *descomponiéndole* cuando, quizás, lo que trataban de expresar era el término *agrupando*.

¹⁰ Always Learning. (2015). *Matemáticas I. Espiral de números*. Pearson.

La revisión y el análisis de ambas clases aportó a mi trabajo investigativo el poder descubrir los elementos que se presentan en las prácticas matemáticas de aula, tanto las de enseñanza como las de aprendizaje. A través de la observación detallada que realicé, por medio del insumo de análisis de las clases, pude evidenciar que en dichas prácticas hay algunas falencias en la planeación y la conceptualización y por ende en el desarrollo de las clases, que quizá imposibilitan que algunos/algunas estudiantes construyan el conocimiento y demuestren confusiones en cuanto a los conceptos.

Por tanto, me es posible afirmar que cuando el profesor/la profesora tiene la oportunidad de comprender las actividades y acciones que realizan los/las estudiantes, y las suyas propias, y de reconocer lo que saben hacer, podrá, entonces, reflexionar acerca de las maneras en que orienta su práctica y tomar decisiones frente a este proceso. Estas decisiones, además de orientar el proceso de enseñanza, también proporcionan al profesor/la profesora la posibilidad de guiar el proceso de aprendizaje en un sentido concreto (Obando, 2019).

Según lo anterior, me fue posible repensar y transformar las próximas clases del área de matemáticas, basada en los aspectos a mejorar que se hicieron evidentes en el análisis, e incluir los elementos que propone Obando (2015) para caracterizar las prácticas matemáticas. El análisis de las clases me aportó, además, una mayor distinción de las fortalezas y debilidades que tiene el grupo, lo que me permite reconocer la manera en que puedo o debo proceder con cada uno/cada una a la hora de enseñar, cuáles son los contenidos que deben reforzar o cuáles son los que ya adquirieron completamente.

Con base en la observación de las dos clases y la práctica que desarrollo como profesora, me surge la motivación de investigar en torno a las prácticas de aula que desarrollan los profesores/las profesoras y los/las estudiantes del grado primero de la institución educativa, en el área de matemáticas. De manera precisa, busco reconocer y comprender el papel del profesor/la profesora y del/la estudiante, su contexto, su discurso, los recursos y las intenciones a la hora de enseñar y aprender, con el fin de identificar las necesidades que posibilitan la construcción del aprendizaje. Y, a partir de estas, fortalecer las prácticas de aula, ya que reconocer los factores que influyen determinadamente en ellas, me permitirá potenciar y transformar las prácticas pedagógicas de mi ejercicio como profesora de Educación Inicial en el área de matemáticas.

En este sentido, el interés, la observación y la interacción realizada con los/las estudiantes del grado primero de la institución educativa, me llevó a pensar en los aspectos que influyen en

el proceso de enseñanza y aprendizaje. Encontré en la revisión de la literatura que esto se ha denominado como prácticas de aula y entre los hallazgos principales, respecto al tema central de la investigación, hallé que un sistema de prácticas se concibe como “[...] las estructuras objetivas (en los elementos de la cultura), las condiciones objetivadas socialmente que orientan, delimitan y restringen las formas de hacer y de pensar de los individuos adscritos a una institucionalidad específica” (Obando, 2015, p. 52).

Al hablar de una institucionalidad específica, puedo entonces referir el significado del término *institución* como lo describe Obando:

un espacio simbólico (con límites más o menos definidos) de prácticas compartidas por un colectivo de individuos, los practicantes en esa comunidad, espacio donde se comparte, se negocia, se actúa con los otros (y donde también se excluye), en donde resuenan las voces presentes de muchos otros y las voces pasadas que han constituido la memoria cultural de la comunidad. Lo institucional es entonces todo ese sistema, o superestructura simbólica, que permite que el individuo sea un ser en y desde la cultura a través de su acción en y con otros. (2015, p. 51)

Según esto, es posible resaltar el rol social y cultural del contexto en el que se inscriben los individuos a la hora de desarrollar dichas prácticas, pues es en estos enfoques que el sujeto construye su accionar en los diversos escenarios a los que se enfrenta.

De acuerdo con esta aproximación, Obando deja claro que dichas prácticas están asociadas al enfoque cultural, pues es allí donde se construyen las acciones que configuran a los sujetos. Este autor, en los textos citados anteriormente, menciona que las acciones de los sujetos son reflexivas, pues permiten que el individuo pueda redirigir y transformar su propia práctica a partir de los elementos que la cultura le ofrece, al hacer esto se crea la subjetividad, la cual es una de las formas en que el ser humano participa activamente en los procesos de prácticas sociales, generando así un cambio por medio de su posicionamiento frente al mundo (Obando, 2019).

En los párrafos anteriores presenté los componentes empíricos y teóricos que dan sustento a esta investigación. A partir de ellos develo la necesidad de una investigación con relación a las prácticas matemáticas (Obando, 2015) en grado primero. Investigar en esta línea ha resultado pertinente en mi ejercicio de profesora, pues me permite conocer los factores que

influyen en las diferentes prácticas de aula que desarrollan los profesores/las profesoras y los/las estudiantes en determinado contexto y, de esta manera, aportar en la consolidación empírica y teórica de las prácticas matemáticas tanto a la institución como a los/las colegas que puedan acceder a la lectura del presente documento y en el campo específico de la Educación Matemática.

Este problema de investigación se concreta en la pregunta: *¿cómo se constituyen las prácticas matemáticas en el aula, con estudiantes de grado primero, para potenciar la construcción y movilización del aprendizaje?* Y en el objetivo: *identificar la constitución de las prácticas matemáticas en el aula, con estudiantes de grado primero, para potenciar la construcción y movilización del aprendizaje.*

CAPÍTULO II

2. Referente conceptual

En este apartado presento el referente conceptual que orienta el diseño metodológico de mi investigación y que sustenta el análisis de la misma, la cual desarrollo con base en los fundamentos del enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky y en las prácticas matemáticas planteadas por Obando (2015). Los referentes conceptuales los propongo a partir del diálogo entre la teoría de la actividad matemática, las prácticas matemáticas y sus componentes según Obando (2015).

2.1. Enfoque sociocultural

Vygotsky plantea que lo histórico, social y cultural intervienen en el proceso de aprendizaje del individuo. De este modo, afirma que los estímulos que recibe el ser humano de la realidad exterior afectan rotundamente el proceso mediante el cual adquiere conocimiento y construye así las funciones psíquicas superiores (atención, percepción, memoria, pensamiento, lenguaje) (Vygotsky, 2000).

La teoría central del enfoque sociocultural, según Vygotsky, está enmarcada en dos grupos, los cuales cumplen un papel fundamental en el desarrollo de la experiencia humana y están relacionados entre sí, estos son: la cultura y el esquema cognitivo del individuo (Jiménez et al., 2017). El primer grupo, hace referencia al medio externo, donde se encuentran inmersos los sucesos históricos, las relaciones sociales y la cultura. El segundo, se refiere a los procesos internos del ser, tales como, la atención, la percepción, la memoria, los cuales hacen parte del desarrollo del individuo. Si bien, son conceptos totalmente diferentes, en el proceso de la experiencia humana y el aprendizaje, se encuentran íntimamente relacionados, pues la cultura afecta directamente la parte interna del ser, los procesos sociales influyen en el desarrollo del comportamiento y las conductas humanas (Obando, 2015).

Como lo menciona Vygotsky:

la cultura origina formas especiales de conducta, modifica la actividad de las funciones psíquicas, edifica nuevos niveles en el sistema de comportamiento humano del desarrollo

[...] En el proceso de desarrollo histórico, el hombre social modifica los modos y procedimientos de su conducta, transforma sus inclinaciones naturales y funciones, elabora y crea nuevas formas de comportamiento específicamente culturales. (2000, p. 34)

Otro de los autores que sustenta esta idea es Dewey (1960), quien dice que el individuo no adquiere la experiencia humana únicamente por la acción mental, sino también de los procesos sociales y las relaciones con el otro, él menciona que la cultura es el ente que contiene las fuentes externas que aportan en el desarrollo de la experiencia, esto es, a partir de las prácticas y las acciones ya establecidas por los individuos.

En cuanto a las prácticas y las acciones, Dewey (1960) menciona que estas permiten el desarrollo de la experiencia por medio de la interacción, en donde los sujetos tienen una participación en el desarrollo de estas. Allí, la educación debe concebirse como un proceso social y cuando esto sucede, la situación educativa se transforma completamente y se posibilitan procesos de cambio en los que todos/todas puedan participar.

Una de las acciones ya establecidas por los individuos es el trabajo, el cual es visto como una actividad social colectiva de acción en el que hay individuos que interactúan constantemente; para Radford (2014), es en el trabajo en donde es posible encontrarnos con el otro y con los sistemas de cultura existentes, dejando en evidencia las formas culturales del ser. Podría decirse que la cultura es todo eso que no somos, pero que, al encontrarla, nos transforma, “pues estamos hechos tanto de sangre y huesos, como de historia y relaciones sociales y culturales” (p. 138).

De esta manera, la cultura juega un papel trascendental en el aprendizaje del individuo, pues en su proceso de desarrollo, acoge diferentes elementos que han sido construidos históricamente y, a su vez, el sujeto se posiciona en sus maneras de hacer y de pensar frente al mundo, lo que hace que cada ser humano lo interprete distinto y transforme dichas construcciones históricas. De aquí, la visión sociocultural de la educación, en la cual se hace posible comprender el desarrollo humano a partir de sus acciones y el entorno que le rodea.

Respecto a la teoría sociocultural de la educación, Radford (2014) plantea que esta es una alternativa para superar la comprensión del proceso de aprendizaje de las matemáticas como una actividad individual. Esta teoría se inquieta por entender la Educación Matemática en relación con lo social, cultural e histórico, ya que el conocimiento matemático se construye a través de la interacción humana en un contexto institucional con unas prácticas específicas. Esta perspectiva

la acojo en mi investigación ya que me permite tener un panorama más amplio de la construcción del proceso de aprendizaje en los individuos a partir de sus experiencias en los diferentes contextos.

Puedo afirmar entonces, a partir de los planteamientos de Radford (2014) y Vygotsky (2000), que la perspectiva sociocultural en la educación cumple un papel trascendental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, no obstante, este problema aún no logra estar resuelto en su totalidad, como lo confirman Ramírez et al. (2019) “podemos decir entonces, que la perspectiva histórico-cultural en Educación Matemática es relativamente joven, donde queda mucho camino por construir” (p. 22). Es por esto, que a través de los resultados de mi investigación quiero aportar a este campo, a partir de las prácticas matemáticas de los/las estudiantes del grado primero.

Al hablar, entonces, de esta teoría con relación a la Educación Matemática en las infancias, me centro en esta última, la cual es el foco de mi investigación. Los planteamientos del enfoque sociocultural han sido materializados para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esto se puede evidenciar en la teoría de la actividad matemática, tal como lo afirman Obando et al. (2014), la cual es entendida como un proceso colectivo de interacción, en donde surgen reflexiones interesantes que permiten la transformación de prácticas sociales, culturales e institucionales.

Con esta mirada, puedo, entonces, afirmar que la visión sociocultural de la educación se hace evidente en el campo de las matemáticas, pues el sujeto que llega con una estructura mental individual, también interactúa y se relaciona con el otro/la otra en un contexto institucional y con base en esto, es posible redirigir su accionar matemático, pues no se trata meramente de conocer los conceptos propios, sino de transformarlos mediante la interacción. Esta transformación es posible a partir de la relación entre los saberes individuales de los individuos y las prácticas sociales en las que estos se desenvuelven y de esta manera se crean nuevas subjetividades de su comprensión frente al mundo y sus saberes específicos.

Para Obando et al (2014), lo individual y lo social están relacionados de manera estrecha en el aprendizaje de las matemáticas y tal relación esta mediada por lo que llaman actividad matemática. A continuación, expondré elementos de la actividad matemática.

2.2. Actividad matemática

La teoría de la actividad matemática es acogida por el enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky, en donde señala que “el concepto de actividad, es un principio explicativo a partir del cual dar cuenta del cómo la cultura es mediadora en el proceso de constitución de la conciencia humana” (Jaramillo et al., 2009, p. 9). Es decir, el comportamiento del ser humano surge de las acciones que este genera con la cultura y que le resultan significativas. Es por esto que en esta teoría, la actividad es vista como aquel proceso en el cual participan un colectivo de personas y la interacción entre ellas permite la construcción de significados, es así como a través de la conciencia individual se crean procesos sociales.

Conforme con la postura de Dewey, resulta difícil concebir que la experiencia humana proviene únicamente de la mente del individuo, ya que existen factores externos que influyen en su accionar, por tanto, es posible decir que lo social y lo cultural son componentes trascendentales en las actividades humanas (Dewey, 1960). La actividad, revela que el ser humano es un ser social, al relacionarse con el entorno exterior y durante este proceso el sujeto tiene la capacidad de transformar su realidad (Davidov, 1988, citado en Obando et al., 2014).

El desarrollo del individuo a partir de Vygotsky debe ser entendido como el resultado que generan las acciones sociales y culturales significativas y no únicamente como algo biológico, pues la cultura misma se encarga de proponer maneras de comportamiento, modifica el sistema psíquico y posibilita crear nuevas maneras específicas de proceder. Las acciones cambian o se transforman por medio de las acciones sociales, es decir, de la interacción que se sostiene con el otro/la otra en un contexto específico.

Así pues, la actividad es el conjunto de acciones que realizan los seres humanos en una práctica en particular y las orientan a un fin (Jaramillo et al., 2009). Tal orientación de las prácticas es dada de manera intencional según el campo determinado para estas, proyectándolas así a objetivos específicos, sin embargo, aquí se hace presente la subjetividad, por medio de la cual los individuos regulan su accionar en la actividad y muestran así su posición frente al mundo y transformando los sistemas de prácticas (Obando et al, 2014).

Para Obando et al. (2014) la actividad matemática también es entendida como un proceso en el que la interacción y la reflexión son ejes fundamentales en la transformación de las prácticas matemáticas en un contexto específico llamado *institución*, permeado por una realidad

histórica, social y cultural. Así pues, dichas acciones se movilizan en torno a un objetivo específico, el cual es definido por el contexto particular, en el que convergen las subjetividades del sujeto con las construcciones históricas y culturales.

Esta teoría también se fundamenta en que las personas hoy son y hacen, por lo que la cultura ha transmitido de generación a generación; en el mundo este tipo de estímulos externos dan lugar a la experiencia humana y a la construcción del conocimiento, es decir, que este no surge meramente del sujeto que recibe, si no que se da a través de las interacciones que el individuo tiene con los demás. Dichas interacciones se reflejan también en el contexto institucional matemático, pues el sujeto está en continua relación con los demás, y esta vez con un objetivo específico, el cual es pensar matemáticamente (Obando, 2015).

De acuerdo con esta concepción de la actividad, la actividad matemática se define como el accionar de las personas en un contexto de prácticas determinado y orientado a un fin específico, en este caso la solución de problemas. Obando (2015) afirma que la actividad matemática se hace visible específicamente en las prácticas matemáticas, ya que es allí donde se propician las tareas matemáticas a realizar por parte del individuo, es decir, es en dichas prácticas es donde el sujeto piensa, habla y hace matemáticas, configurando así la actividad matemática.

La actividad matemática, puede entenderse, entonces, como las acciones que realizan los/las estudiantes de manera intencional al participar en tareas matemáticas, sean propias, propuestas por sus profesores/profesoras, e incluso de su cotidianidad, pero que están inscritas en un contexto específico de las matemáticas (Ocampo-Arenas, 2020).

En las prácticas emergentes, en el campo de las matemáticas, surgen maneras definidas de hacer y de pensar, lo que permite denominar dichas acciones como actividad matemática. A continuación, detallaré asuntos conceptuales de las prácticas matemáticas.

2.3. Prácticas matemáticas

En un sistema de prácticas, la subjetividad con la que el individuo se posiciona frente al mundo permite actualizar y transformar las condiciones objetivas sociales y en este sentido se hace posible redirigir las acciones de los individuos, es decir, la actividad. Tales subjetividades

influyen en las maneras en que el sujeto orienta su acción y a partir de ello, puede reflexionar y construir conocimiento (Obando, 2015).

Obando (2015) plantea que un sistema de prácticas se constituye a partir de las estructuras objetivas que socialmente orientan las maneras de hacer y de pensar de los sujetos en un contexto específico, la *institución*. El hecho de que el individuo se encuentre inscrito a un ente institucional, no significa que las acciones sean repetitivas o mecánicas, ya que también allí emergen las subjetividades que delimitan cómo el sujeto transforma su acción.

Los sistemas de prácticas adscritos a una institución poseen un conjunto de valores que determinan los límites para el desarrollo de la acción matemática según la época y lugar específico, es decir, brindan los elementos que dan forma y organizan tales prácticas. De acuerdo con Obando (2015), la constitución y organización de las prácticas es una configuración epistémica, la cual reconoce las formas de la actividad matemática de determinada manera y dicha configuración está presente, por ejemplo, en una práctica de aula, que es organizada y diseñada según los procesos a desarrollar.

Así pues, Obando (2015), plantea que las prácticas matemáticas son el conjunto de las acciones de los sujetos y que, en el desarrollo de la actividad matemática, la objetividad y la subjetividad se encuentran intrínsecamente relacionadas, pues tales acciones son orientadas y mediadas culturalmente, es decir, por las condiciones objetivas del contexto y que, mediante la interacción con el otro, pueden ser transformadas.

De acuerdo con las definiciones planteadas por Obando (2015) y Obando et al. (2014) para las prácticas matemáticas, encontré que estas se producen tanto en el aula, como fuera de ella. Las prácticas producidas en el aula son las que se generan en un lugar específico llamado *institución* y que tienen una intención particular de enseñar y aprender contenido matemático; las que se dan fuera del aula, aunque no se dan en un lugar o espacio determinado, también se hacen presentes en las acciones y actividades que desarrollan las personas en su relación entre sí y con el mundo que les rodea al enfrentarse a situaciones que requieren procesos de orden matemático. Luego de conocer estas dos concepciones, puedo afirmar que esta investigación se centra en las prácticas matemáticas en el aula, ya que, a partir de mi experiencia como profesora, el apoyo de los elementos teóricos y mi propia reflexión contribuyó a su desarrollo en el grado primero.

Con relación a lo anterior, Obando (2015) también plantea lo siguiente:

Al decir ‘práctica matemática’ se quiere referir al conjunto de acciones de los individuos (en sus relaciones entre sí, y con el medio) que, en el curso de su actividad (sobre diversos tipos de eventos o fenómenos), orientan sus procesos de objetivación y subjetivación tanto de la cantidad y la forma (por ejemplo, medir, contar, comprar, vender, intercambiar, construir, fabricar, estimar, describir, localizar, etc.), como de la variación de una u otra. (movimiento, cambio, comparación, transformación, etc.). (p. 55)

Las prácticas matemáticas se han evidenciado aún en los tiempos antiguos, pues los individuos de una sociedad se posicionan, constantemente, en situaciones en las que necesitan hacer uso de actividades matemáticas que hacen parte de su cotidianidad, por ejemplo, comprar, vender, estimar, cambiar, entre otros. Estas acciones se incluyen y se definen como prácticas matemáticas, ya que están mediadas por procesos matemáticos.

Las prácticas matemáticas se dan en un lugar determinado en el que influye, trascendentalmente, el rol cultural y social, presente en una época y un lugar; dicho lugar ha sido denominado *institución*. Es allí donde el sujeto adquiere diferentes maneras de hacer y de pensar, a partir de las prácticas sociales establecidas y compartidas en ese espacio con un fin intencionado, el cual, en este caso, es enseñar – aprender el contenido matemático (Obando et al., 2014). Es pues, dicha convergencia correspondiente a las prácticas matemáticas el foco de mi investigación.

Respecto a lo anterior, es posible resaltar que las prácticas matemáticas se componen de las prácticas de enseñanza y las prácticas de aprendizaje, en donde la actividad orientadora de enseñanza es la que hace posible la relación entre ellas. En dicha relación, la enseñanza y el aprendizaje se encuentran ligadas una a la otra, en donde se hacen presentes sujetos, objetivos, motivos y fines específicos (Marín y Valencia, 2018).

Así pues, en las prácticas de enseñanza, se encuentra el profesor/la profesora, quien tiene como objetivo enseñar y para esto realiza una organización de la enseñanza y toma la decisión de cómo trabajar los conocimientos. En las prácticas de aprendizaje, está el estudiante cuyo objetivo es aprender; y al apropiarse de los contenidos le es posible resolver problemas de aprendizaje (Marín y Valencia, 2018).

El profesor/la profesora debe asumir el papel de mediador para favorecer el trabajo colectivo en el aula; cuando se propician dichas interacciones, entre el/la estudiante con sus pares

y con el profesor/la profesora, la enseñanza posibilita el descubrimiento de nuevas interpretaciones del conocimiento, su transformación y socialización (Marín y Valencia, 2018).

Finalmente, este conjunto de acciones realizadas por los sujetos posibilita que el profesor/la profesora recurra a medios metodológicos que potencien el proceso de enseñanza y aprendizaje. La actividad orientadora de enseñanza ve al profesor/la profesora y a los estudiantes en el mismo nivel, sin embargo, sus objetivos son diferentes, puesto que el profesor/la profesora prepara su enseñanza a partir de las necesidades de los/las estudiantes y es por esto que estos/estas hallan los motivos para hacer una apropiación de los conocimientos (Marín y Valencia, 2018).

En este sentido, en la búsqueda de la literatura, para caracterizar las prácticas matemáticas en el aula, encontré que Obando (2015) plantea ciertas características importantes que se deben tener en cuenta en las prácticas matemáticas, las cuales son: los *objetos de conocimiento*, los *conceptos*, los *instrumentos*, los *procedimientos*, los *problemas*, el *discurso* y la *configuración epistémica*. Los *objetos* hacen referencia a las construcciones simbólicas que han surgido a través de la historia (ecuaciones, algoritmos, definiciones, entre otros); los *conceptos* hacen parte de lo que se enuncia de los objetos; los *instrumentos* son los recursos y medios para llevar a cabo la acción matemática (signos, símbolos, gráficos); los *procedimientos* son las formas específicas de hacer y son posibles gracias a los *instrumentos*; los *problemas* hacen alusión a los enunciados que orientan la acción de los sujetos; y el *discurso* es el lenguaje y la manera de expresar las operaciones matemáticas (Obando, 2019).

Los elementos anteriormente mencionados, no solo tienen la función de caracterizar las prácticas matemáticas, sino que, también, emergen en la actividad matemática, se forman y pueden ser transformados, es decir, pueden cambiar con el tiempo y es así como se configuran nuevos conocimientos matemáticos.

2.4. Elementos que caracterizan las prácticas matemáticas según Obando (2015)

A continuación, haré una breve descripción de cada uno de los elementos que propone Obando (2015; 2019) para caracterizar las prácticas matemáticas, los cuales están direccionados a la enseñanza y aprendizaje, lo cual me permite consolidar mi propuesta y determinar las prácticas matemáticas de la *institución* (Obando, 2015).

2.4.1. *Los objetos*

Los *objetos* hacen alusión a las construcciones simbólicas que se han hecho históricamente, tales como las ecuaciones o las operaciones que pueden realizarse con las matemáticas (Obando, 2019). Los *objetos* a su vez, son un conjunto de experiencias y las maneras en que el sujeto se relaciona con el mundo o entorno que le rodea; los *objetos* son abstracciones de la realidad, pues no surgen meramente de una necesidad lógica, si no de la necesidad del hombre por representar las acciones, es decir, de las relaciones del ser humano con el mundo, pues a partir del comercio, el estudio de las ciencias y el calendario para determinar fechas importantes, las matemáticas tuvieron un papel fundamental como actividad. Por lo anterior, los *objetos* se materializan con el signo y lo que es posible hacer con él (Obando, 2015).

Actualmente, el mundo está en un constante cambio de actividades humanas, es por esto que también surgen nuevos objetos que están constituidos culturalmente a partir de otros que ya existían. Radford (2003) se refiere al concepto de objetivación para referirse a los procesos sociales en los que se crean y construyen nuevos sentidos y significados respecto a las formas de hacer y de pensar, en este caso, específicamente, del conocimiento matemático.

Radford (2003), cuando se refiere a los objetos matemáticos, afirma que estos no pueden ser indicados por sí solos y que para acceder a ellos es necesaria una representación, la cual se da a través de los conceptos. En la producción de conocimiento, en la actividad, es preciso incluir otro tipo de medios físicos, tales como las *herramientas* y el *discurso*, para dar forma tangible al conocimiento, es decir, representar los objetos o procesos de objetivación.

2.4.2. *Los conceptos*

Se refiere a las palabras que se enuncian acerca de los objetos, las cuales orienta la acción por medio de su significado, además, el *concepto* resume las operaciones que son posibles a partir del *objeto*. Los *conceptos* están fundamentados en el accionar del sujeto, por un lado, en los problemas que el individuo enfrenta, lo que amerita una búsqueda de soluciones, es decir, la construcción del *concepto*; y por el otro, los *instrumentos* que posibilitan las acciones. El *concepto*, es el conjunto de las operaciones mentales que son posibles a partir del objeto, es decir, son las significaciones que se le atribuyen a este último (Obando, 2015).

Obando (2015) expone que el estudio de la formación de los *conceptos* es un proceso con alto grado de complejidad y que sus aportes son importantísimos en el desarrollo del trabajo escolar, ya que la cuestión del aprendizaje se fundamenta en las constituciones conceptuales de la actividad de los sujetos y dicha constitución excede a la asociación del objeto, pues se requiere su función para poder orientar la acción. Obando (2015) lo afirma de la siguiente manera:

Se puede entonces proponer que detrás de la formación del concepto no solo está la conexión del objeto con la palabra, con su significado, sino 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*, entonces, son las significaciones que los sujetos crean a partir de las construcciones históricas que se han hecho, es decir, de los *objetos*. Para describir un ejemplo y hacer esta concepción más comprensible, en una clase de matemáticas nos encontramos con diversos objetos, uno de ellos podría ser el de *resta*, los/las estudiantes construyen sus significados al respecto, algunos de ellos podrían ser, quitar, sacar, separar, sustraer, entre otros, estos, entonces, son los que se denominan como *conceptos*.

2.4.3. Los instrumentos y los procedimientos

Los *instrumentos* permiten que los/las estudiantes piensen y hablen matemáticamente, existen *instrumentos* que no son físicos como el lenguaje matemático, las estrategias, entre otros; también están los físicos como las calculadoras, medidores, compás. “Los instrumentos son ese conjunto de recursos simbólicos (signos, símbolos, textos, fórmulas, medios gráfico-simbólicos, artefactos, software, gestos, etc.) que constituyen los medios para la acción matemática”. (Obando, 2015, p. 59). Estos *instrumentos* utilizados en la actividad matemática inevitablemente, la transforman, ya que generan procesos de aprendizaje según las acciones de las personas.

Los *instrumentos* reciben diversas modificaciones por parte de los sujetos a partir de su uso, es decir, un mismo instrumento puede ser utilizados para diferentes fines y objetivos, tales aplicaciones son dadas por los individuos. Como mencioné líneas arriba, los instrumentos pueden ser intangibles o físicos; para realizar una distinción entre ellos, Obando (2015) se refiere al término *artefactos* para aludir a los *instrumentos* físicos.

Los *instrumentos* son, también, los mediadores de cómo las personas se apropian de las construcciones sociales, tales como el conocimiento. El instrumento posibilita la acción, es decir, la actividad. El instrumento, para Leóntiev, es el objeto social que reduce las acciones socialmente construidas (citado en Obando, 2015).

Con relación a los *procedimientos*, estos hacen referencia a las formas específicas de acción y las maneras en que el sujeto realiza diferentes procesos a través de los *instrumentos* existentes para dar solución a los problemas a resolver. En otras palabras, los *procedimientos* pueden entenderse como las maneras que permiten darle forma a las acciones, mediante el uso de los *instrumentos* con los cuales se pueden representar los objetos de conocimiento, concretados por medio de sus *conceptos* (Obando, 2015).

2.4.4. Los problemas

Los *problemas* se encargan de orientar las acciones de los sujetos, mediante este proceso se vinculan los *objetos*, los *conceptos*, las *técnicas* y los *instrumentos* necesarios para la solución de *problemas* (Obando, 2015). Los *problemas* pueden ser analizados a partir de dos miradas, tipos de tareas o familias de actividad, la primera se refiere a los problemas que tienen determinadas características y al desarrollarla se encuentra, de cierto modo, estabilidad; y la segunda, contiene características específicas de las prácticas matemáticas a la hora de resolver los problemas. Estas perspectivas permiten reconocer los aspectos propios del problema (cantidades, formas) y las diferentes acciones que el individuo puede realizar para resolverlos (calcular, explicar, representar) (Rabardel y Bourmaud, 2005, citados en Obando, 2015).

2.4.5. El discurso

El *discurso* hace alusión a las formas de decir, expresar o comunicar, esto se hace posible a través del lenguaje. Por un lado, el lenguaje es el medio por el cual los individuos construyen la conciencia humana; por otro, también cumple un papel fundamental en el desarrollo social del hombre, es decir, el lenguaje constituye las prácticas sociales y culturales, pues a partir de este se crean la ciencia, el arte, el derecho, entre otros. “La actividad discursiva es realizada en la cotidianidad por sujetos de habla o enunciadores, quienes desarrollan e interiorizan su

experiencia discursiva en los procesos de constante interacción con los enunciados individuales ajenos” (Calderón, 2003, citado en Obando, 2015).

Las prácticas sociales y culturales adquieren significado y sentido a través del lenguaje, pues este es el medio para la constitución de dichas prácticas. El lenguaje está presente en la construcción de la conciencia individual del hombre, pero a su vez, en el desarrollo social de este, el discurso o la práctica discursiva esta mediada por la comunicación o interacción entre dos interlocutores relacionados por una situación específica (Obando, 2015).

La lengua se hace presente como un proceso social dentro de las prácticas, pero a su vez es un proceso individual por parte de cada uno de los sujetos que participan en ellas. Las diferentes prácticas sociales, entre ellas las matemáticas, requieren diversas formas y usos del lenguaje, los cuales son específicos según el contexto en que se desarrolla. El uso de las diferentes formas discursivas es de suma importancia en las prácticas matemáticas, pues es el vehículo para realizar y expresar las operaciones (Obando, 2015).

Para concluir, en términos conceptuales, encontré que las prácticas matemáticas se dan en un lugar específico, llamado *institución*, en el cual se promueven tareas o actividades que orientan el desarrollo del conocimiento matemático, no obstante, resalto que dichas prácticas están vinculadas al entorno social y cultural de los individuos, es decir, las vivencias que experimentan las personas influyen determinadamente en la construcción del aprendizaje. Existen unos elementos que permiten caracterizar las prácticas matemáticas en el aula, Obando (2015) plantea que estos son los *objetos*, los *conceptos*, los *instrumentos*, los *procedimientos*, los *problemas* y las *formas de discursividad*, los cuales fueron descritos anteriormente. Estos me aportan aspectos importantes acerca de cómo constituir prácticas matemáticas en el aula que potencien y movilicen el aprendizaje por parte de los/las estudiantes del grado primero.

Los fundamentos metodológicos de mi investigación están basados en el referente conceptual que acabo de indicar en este capítulo. A partir de este, desarrollo y analizo cómo se constituyen las prácticas matemáticas que potencian y movilizan el aprendizaje en el aula con los estudiantes del grado primero.

CAPÍTULO III

3. Fundamentos metodológicos

La investigación que realicé indagó por cómo se constituyen las prácticas matemáticas en el aula, con estudiantes del grado primero, para potenciar la construcción y movilización del aprendizaje, en una institución educativa de la ciudad de Medellín.

Como mencioné en el capítulo uno, el interés por indagar este problema de investigación surgió de la observación de dos clases y la práctica que desarrolló como profesora, ya que me permitieron reconocer las prácticas de aula implementadas por parte de la profesora y los/las estudiantes en el área de matemáticas del grado primero de la institución educativa, con el fin de fortalecer dichas prácticas y potenciar la construcción del aprendizaje.

Al buscar en mi investigación la transformación de las acciones que promueven la movilización de los/las estudiantes con relación al aprendizaje matemático, es necesario hacer énfasis en la comprensión e interpretación de las prácticas desarrolladas, en este sentido me sitúo en el diseño de investigación hermenéutico y un enfoque de investigación cualitativa. Así mismo, a partir del problema y en vínculo con mi referente conceptual, propongo una implementación metodológica basada en tareas matemáticas en relación con los problemas aditivos y una aproximación al sistema de numeración decimal, esta última la realicé apoyada en los [billetes decimales](#). A continuación, presento estos componentes.

3.1. Diseño de investigación hermenéutico

En un comienzo, la hermenéutica fue concebida para explicar, especialmente, textos bíblicos. Tiempo después, Schleiermacher, conocido como el padre de la hermenéutica moderna, y Dilthey apoyaron un cambio en este diseño de investigación, para ser entendido como una teoría de la interpretación a nivel universal y no únicamente de la teología. El diseño de investigación hermenéutico tiene su énfasis en la interpretación y la comprensión. En este contexto, se encuentra un sujeto que habla y otro que escucha, este último tiene un fin específico, el cual es interpretar los mensajes para lograr su comprensión (Cárcamo, 2005). Tal como lo

plantea Schleiermacher, la interpretación se hace necesaria para la comprensión entre los individuos, pues se trata de descubrir lo que el otro/otra quiere expresar.

Es importante destacar que la hermenéutica Schleiermacheriana se funda en el individuo, considerándolo un misterio que nunca termina por abrirse completamente, y por esa misma razón, alude a la imposibilidad del investigador de arribar a un “saber completo”, a un conocimiento que sea capaz de abarcar la ‘abismalidad’ en la que se encuentra sumergido todo hombre en su existencia, reconociendo de esta manera el carácter "finito" de toda interpretación. (Méndez et al., 2019, p. 9)

Según lo anterior, se puede evidenciar que existe la necesidad de dialogar con el otro/otra, tal como lo afirma la perspectiva de Schleiermacher. La hermenéutica debe estar caracterizada por el diálogo. Es importante, entonces, aprender a escuchar al otro/la otra con el objetivo de poder comprender lo que expresa.

Así pues, puedo decir que esta investigación parte del diseño de investigación hermenéutico, en primer lugar, porque durante todo el desarrollo de la metodología se evidenció un diálogo constante entre la profesora y los/las estudiantes, en el que ambas partes asumían el papel de quien emite el mensaje o de quien lo recibe, lo interpreta y lo comprende; en segundo lugar, en los diferentes momentos fue necesario que en mi rol como investigadora asumiera un papel de comprensión de aquellas cosas que expresan los/las estudiantes con relación a las tareas matemáticas desarrolladas y, a partir de esto, hacer la interpretación de las prácticas a la luz de la teoría acogida, en este caso, las prácticas matemáticas según Obando (2015), ya que el objetivo es transformarlas, con el fin de propiciar prácticas que potencien y movilicen el aprendizaje en los/las estudiantes del grado primero.

3.2. Enfoque cualitativo

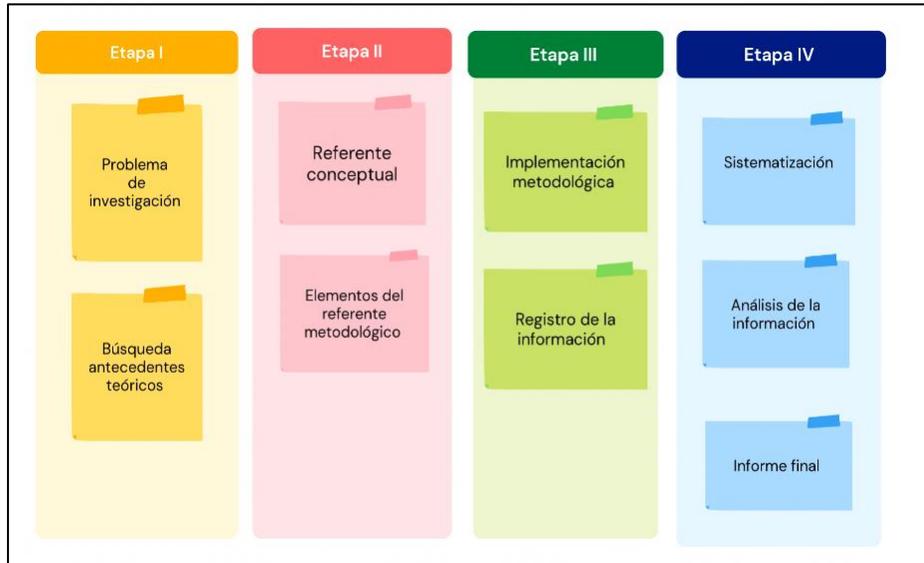
Esta investigación la orienté con un enfoque cualitativo, cuyo propósito es “reconstruir la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social previamente definido” (Hernández et al., 2010, p. 9). La investigación es cualitativa en tanto retomó un proceso inductivo para definir el problema de investigación, es decir, exploré, describí y analicé lo observado en las prácticas de aula en el área de matemáticas con niños y niñas del grado primero de una

institución educativa privada de la ciudad de Medellín. En este sentido, mi pregunta de investigación surgió de la construcción del problema de investigación como un proceso de constante análisis a la realidad de los/las participantes y a partir de la motivación y el discurso de transformar la práctica, en este caso las prácticas matemáticas.

La investigación demandó, de mi parte como investigadora, procesos de interpretación y revisión continua de los hechos que surgieron durante su desarrollo. En este sentido comprendí el conocimiento como una acción reflexiva, a partir de la cual se construyen nuevas comprensiones del objeto de estudio, una práctica reflexiva que se emprendió para cambiar, con miras a la generación de una transformación social permanente. Lo cual dio sentido a las estrategias y técnicas propuestas por el enfoque cualitativo, que me permitieron identificar un problema, generar estrategias de acción, reflexionar respecto a la acción, generar cambios de la práctica y reflexionarla críticamente.

3.3. Desarrollo de la investigación

Esta investigación la desarrollé en cuatro etapas. La *Etapa I* la constituí después de realizar una reflexión acerca de mis prácticas en el aula, en mi experiencia como profesora de estudiantes de primer grado, fue allí donde surgió el problema que investigué. En esta etapa también inicié la búsqueda de antecedentes teóricos que me permitieron fortalecer dicho problema. En la *Etapa II* realicé la apropiación del referente conceptual, el cual me ayudó a proponer soluciones para la pregunta de investigación planteada y me posibilitó reconocer los elementos principales que dieron pie al referente metodológico. En la *Etapa III* realicé la implementación metodológica por medio de un ambiente de aprendizaje llamado *Jugando a la tienda escolar con el sistema de numeración decimal* y apliqué el registro de la información por medio de la observación participante, grabaciones (audio y video), diario de campo y documentos de los/las estudiantes. En la *Etapa IV* organicé y sistematicé toda la información obtenida en el desarrollo del ambiente de aprendizaje para realizar el análisis y las conclusiones del informe final. En la Figura 7 sintetizo este proceso.

Figura 7.**DESARROLLO DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

Fuente: elaboración propia.

Estas etapas las materialicé en términos de los semestres académicos en el siguiente cronograma (Tabla 2):

Tabla 2.**CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN**

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre
Consolidación del problema de investigación		
Consolidación del referente conceptual		
	Recolección de la información	
	Análisis y sistematización de la información	
Escritura del documento producto de investigación		
		Participación en eventos académicos

Fuente: elaboración propia.

3.4. Descripción del contexto y participantes

Mi proyecto de investigación lo desarrollé con estudiantes de grado primero de una institución educativa privada de la ciudad de Medellín. El modelo educativo de la institución es Cristocéntrico y Bibliocéntrico, donde el centro de todo es Cristo. La institución cuenta con dos sedes, una para preescolar y otra para primaria y bachillerato; tiene aproximadamente 800 estudiantes desde el grado jardín hasta el grado once, el estrato socioeconómico al que pertenece su población está entre dos y seis, presentándose predominancia en el estrato medio - alto.

Los/las participantes de esta investigación pertenecen al grado primero (5 – 7 años), el cual está dividido en tres grupos: primero A1, primero A2 y primero B; en los cuales soy la profesora del área de matemáticas. Los/las estudiantes, se caracterizan por ser auténticos, participativos, alegres, confiados; muestran disposición, gusto y motivación ante las actividades propuestas; si bien, la mayoría posee un desarrollo cognitivo acorde a su edad, existen unos pocos que cuentan con diagnósticos médicos que interfieren en su desempeño académico y que, por tanto, evidencian necesidades específicas de apoyo educativo. Otro aspecto relevante que reflejan los/las estudiantes es la adaptación a la norma, ya que el colegio puede denominarse como normativo y ellos/ellas demuestran en las clases el cumplimiento de las normas y rutinas establecidas.

Considero importante y necesario mencionar aquí que los/las estudiantes que participaron en esta investigación, durante el año 2021, en el mes de enero, ingresaron al colegio de manera presencial y en el mes de febrero se comenzó a trabajar en las clases de matemáticas con los *billetes decimales*, lo que posibilitó que ellos/ellas reconocieran este material con anterioridad a la implementación metodológica. Los billetes fueron utilizados para la composición y descomposición de números, representación de números, sumas y restas. Posteriormente, por cuestiones de la COVID-19, las clases presenciales se cancelaron y nuevamente volvimos¹¹ a la modalidad de clases remotas en el mes de abril, mes en el que se desarrolló la implementación. El hecho de haber tenido la oportunidad de trabajar con el instrumento de los *billetes decimales* antes de ir a esta modalidad remota, propició que los/las estudiantes ya tuvieran una apropiación frente a este instrumento en sus tareas matemáticas.

¹¹ Cuando en este apartado aparece la escritura en plural, hago alusión a un componente de la implementación metodológica que realizamos en conjunto las/los estudiantes y yo como profesora.

Con igual importancia resalto que estos/estas estudiantes demuestran que sus procesos académicos, disciplinarios, psicológicos, emocionales y físicos han sido distintos a los de otras generaciones en años anteriores. Esto podría ser debido a la pandemia por la COVID-19. Ellos/ellas tuvieron que vivir casi todo el año 2020 aislados en sus casas, es decir, que el grado Transición (Nivel Preescolar), el cual es primordial para su desarrollo integral, se desarrolló a través de una pantalla, lo que imposibilitó que pudieran adquirir y construir muchas de las habilidades necesarias para la vida en esta etapa. No obstante, esto también privilegió la construcción de habilidades diferentes por parte de los/las estudiantes, tales como el uso de tecnologías para la educación, la autonomía y la responsabilidad.

El proceso de investigación con los/las estudiantes en el aula aconteció durante el segundo semestre del año 2020 con los/las estudiantes del grado primero C y el primer semestre del año 2021 con los/las estudiantes de los grados primero A1, primero A2 y primero B. El desarrollo de los encuentros se dio mediante la estrategia de clases remotas (encuentros sincrónicos mediados por la virtualidad) debido a la pandemia por la COVID-19.

A nivel general, en mi rol como investigadora y a su vez como profesora, esta situación que experimentamos, aun con sus múltiples dificultades, también generó acciones enriquecedoras. Por un lado, potenció la creatividad por parte de los/las profesoras, ya que constantemente tuvimos que recurrir a estrategias que quizá nunca antes habíamos pensado; por el otro, nos motivó a crear contenidos con herramientas que nunca antes habíamos utilizado y, por último pero no menos importante, apuntar al reto de dar clases detrás de una pantalla, manteniendo el interés y la atención de los/las estudiantes que se encontraban en sus casas, es decir, en su lugar de confianza, en donde tenían a su disposición la familia, las mascotas, sus juguetes, entre otros.

Adicional a esto, en el ejercicio de la modalidad remota, fue posible evidenciar la brecha tecnológica que existe en nuestro contexto, pues todos/todas fuimos víctimas de la mala conexión a internet. La red presentaba problemas técnicos constantemente en los diferentes lugares de la ciudad, lo que generaba que las clases se cortaran, ya fuera por parte del profesor/la profesora o de cualquiera de los/las estudiantes. Esto afectaba de manera directa los contenidos o temáticas a abordar, pues, por temas de tiempo, estos no podían desarrollarse con profundidad.

Otra desventaja que se puso en evidencia, debido a esta modalidad de estudio, se relacionaba con la exposición que pasábamos profesores y estudiantes frente a las pantallas, esto

de acuerdo a hallazgos y recomendaciones que dieron a conocer expertos en sanidad en cuanto a lo perjudicial que esto era para la salud, especialmente en los niños y las niñas; situación que provocó una reducción de la jornada escolar en la institución. Sin embargo, a pesar de dichos contratiempos, con el paso del tiempo adquirimos las habilidades necesarias para desenvolvernos en dichos medios, tanto profesoras/profesores como niños/niñas, y cada vez resultaba mucho más factible el acceso a las clases de esta manera.

De acuerdo con lo mencionado en líneas arriba, la implementación del diseño metodológico se dio durante las conexiones vía internet a las clases, donde los/las estudiantes se conectaban a estas a través de Zoom, conectándose mediante diferentes medios físicos: tabletas, computadores e incluso celulares. La implementación metodológica y el análisis de la información lo llevé a cabo en los tres grupos (primero A1, primero A2 y primero B), sin embargo, de manera alterna, en cada sesión de la implementación metodológica, centré mi mirada en la grabación de uno de los 3 grupos, para efectos analíticos e investigativos. Cada sesión fue grabada con el fin de realizar los análisis de esta investigación, para esta grabación conté con la autorización de los/las menores y sus acudientes, en un permiso institucional, el cual fue reafirmado por ellas/ellos y se puede evidenciar en el [Anexo B](#).

3.5. Producción conjunta de la información

Mi interés fue analizar las prácticas matemáticas, de acuerdo con los postulados de Obando (2015), generadas a través del ambiente de aprendizaje que estuvo conformado por seis momentos. Los instrumentos seleccionados para la producción conjunta de registros y datos fueron la observación participante, grabaciones (audio y video), el diario de campo y los documentos realizados por los/las estudiantes.

Los métodos de producción conjunta de registros y datos los pensé en relación directa con la pregunta y el objetivo de investigación. Los datos generados en esta investigación provienen de tres fuentes principales: los/las estudiantes, la literatura y mis análisis como investigadora (Ramírez et al., 2019). La recolección de los datos la realicé mediante las técnicas definidas como observación participante, análisis y documentos, con los instrumentos definidos respectivamente para cada técnica como diarios de campo, grabaciones de audio y video y fichas,

tanto para los/las estudiantes como para mí como investigadora. En el caso de la literatura, usé el documento como técnica y la ficha bibliográfica como instrumento.

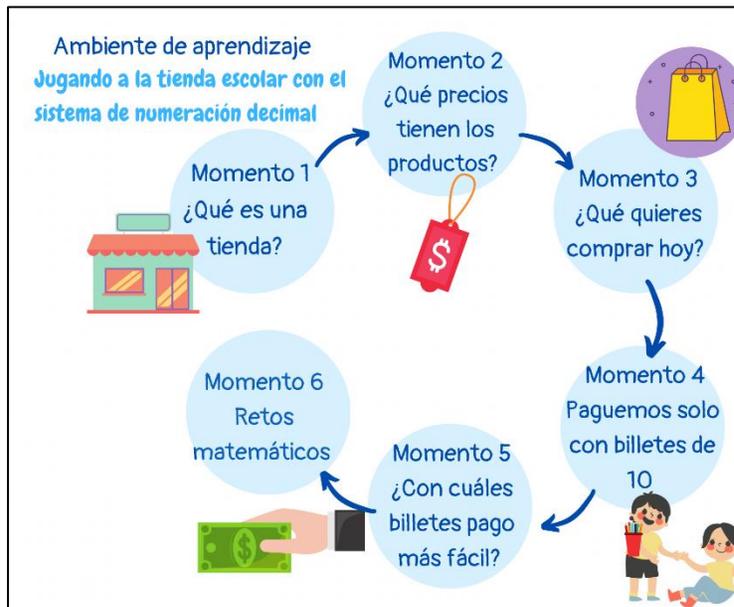
3.6. Ambiente de aprendizaje: jugando a la tienda escolar con el sistema de numeración decimal

Desarrollamos la implementación metodológica en una institución educativa privada de la ciudad de Medellín con estudiantes del grado primero (5 – 7 años). Para el desarrollo, retomé los análisis realizados a las clases observadas para la consolidación del problema de investigación, a partir de ellos y en vínculo con los elementos conceptuales, propuse un ambiente de aprendizaje entendido como un espacio en el que se promueve la motivación y el interés de los/las estudiantes para fomentar la participación en torno a situaciones matemáticas y la vida en general (Parra-Zapata, 2015).

Los/las integrantes hicimos parte de un ambiente de aprendizaje, propuesto por mi persona, como la profesora del área. Dicho ambiente fue nombrado: *Jugando a la tienda escolar con el sistema de numeración decimal* y se desarrolló en seis momentos lineales, en los cuales participamos en una serie de tareas matemáticas en torno a problemas aditivos. Comprendí las tareas matemáticas como un dispositivo que orienta las acciones intencionadas por parte de quien enseña y los/las estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a partir de las tareas surge la actividad matemática (Obando, 2015). El centro del ambiente estuvo en la creación de una tienda escolar y por medio de los [billetes decimales](#)¹² se hizo una introducción al sistema de numeración decimal. Los billetes decimales son un material didáctico de autoría de la profesora Olga Botero, estos consisten en fichas en forma de billetes con denominaciones 1, 10, 100, 1000, etc. Están diseñados acorde a las características de nuestro sistema de numeración decimal, estos permiten la manipulación concreta de las unidades de dicho sistema, que comúnmente se presentan de manera abstracta.

La Figura 8 muestra los momentos implementados en el ambiente de aprendizaje.

¹² Los billetes decimales tienen Licencia para su uso; sin embargo, para el desarrollo de este trabajo de investigación la autora de los mismos, me concedió la autorización para reproducir de manera controlada el material en mis sesiones de clase.

Figura 8.**MOMENTOS DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE**

Fuente: elaboración propia.

A continuación, detallo cada uno de estos momentos.

3.6.1. Momento 1: ¿qué es una tienda?

En el primer momento, conversamos acerca de una serie de imágenes alusivas a *tiendas* y las acciones que se hacen en dichos lugares, a partir de cuatro preguntas: *¿qué es una tienda? ¿qué puedo hacer con dinero en una tienda? ¿cómo conseguimos dinero en la vida real? ¿de qué manera podemos pagar en una tienda?* (comentarios de la investigadora, 12 de abril del 2021).

Estas preguntas las socialicé de manera oral con los/las estudiantes, también cada uno/una tuvo un tiempo para dar respuesta a ellas a través de la representación de un dibujo que ellos mismos/ellas mismas realizaron. Algunas de sus respuestas fueron: “*una tienda es donde las personas compran cosas*”, “*en una tienda yo puedo comprar cosas con dinero*”, “*las*

personas para conseguir dinero deben trabajar mucho”, “podemos pagar con tarjetas de crédito, también con monedas y billetes” (comentarios de estudiantes, 12 de abril del 2021). De esto encuentro que sus respuestas están relacionadas con su contexto social y lo que observan en el mundo real. La Figura 9 muestra la respuesta de algunos/algunas estudiantes.

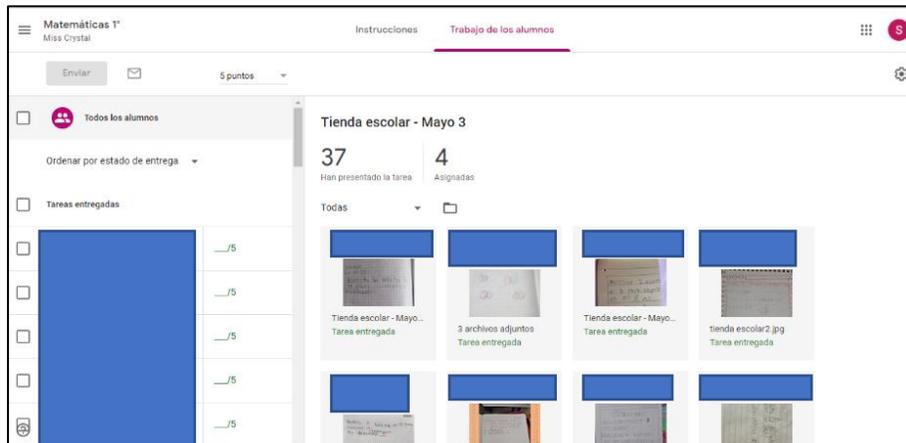
Figura 9.

RESPUESTAS DE ALGUNOS/ALGUNAS DE LOS/LAS ESTUDIANTES



Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google Classroom, 12 de abril del 2021.

Las imágenes, es decir, las evidencias elaboradas por los/las estudiantes se encuentran almacenadas en la nube de Google, en la plataforma de Classroom, allí ellos/ellas registraron las actividades realizadas clase a clase. A continuación, muestro la plataforma de Google Classroom en la que fueron almacenadas las evidencias del trabajo de los niños y las niñas (Figura 10).

Figura 10.**PLATAFORMA CLASSROOM.**

Fuente: captura de pantalla de la plataforma Classroom.

Luego, expliqué el concepto social de tienda y las cosas que las personas hacen allí, las condiciones para comprar y vender; esto con el fin de contextualizar lo que haríamos en nuestra tienda escolar, donde tuvimos diferentes productos escolares y utilizamos los billetes decimales como dinero para comprar y pagar. Posterior a esto, mostré el listado de productos y precios a los/las estudiantes y, por último, los/las estudiantes realizaron las etiquetas de precios. A continuación, se evidencian los productos de la tienda escolar (Figura 11).

Figura 11.*PRODUCTOS DE LA TIENDA ESCOLAR*

Fuente: elaboración propia.

3.6.2. Momento 2: *¿qué precios tienen los productos?*

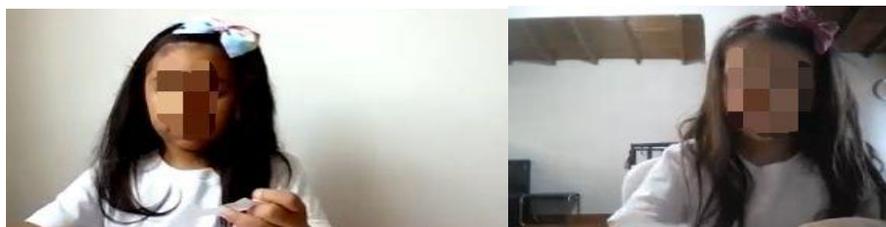
En el segundo momento, los/las estudiantes observaron cada uno de los productos y sus respectivos precios, con el fin de revisar cuál producto querían comprar y pensar si con el dinero que tenían podrían comprarlo. Aquí hice dos preguntas: *¿si compro más productos, aumenta o disminuye el valor? ¿será que nos alcanza el dinero para comprar el producto que queremos?* (comentario de la investigadora, 13 de abril del 2021). Estas fueron algunas de sus respuestas: “dos valen más y uno vale menos”; - “dos valen más y uno valen menos porque si fuera uno valdría poquito pero si quiere comprar dos, jum demasiado”, “que creo que si me alcanza para comprar un borrador con el dinero que tengo porque cuando me imprimieron los billetes había muchos, mi mama me dijo que habían como 100 de 1” (comentarios de estudiantes, abril 13 del 2021).

Después realizamos un conteo del total de los billetes decimales que tenían, con el fin de conocer el valor del dinero total que tenían para realizar sus compras (ellos/ellas tenían los siguientes billetes: 100 billetes de 1, 10 de 10 y 1 de 100).

Figura 12.*BILLETES DECIMALES*

Fuente: fotografía propia de los billetes decimales diseñados por la profesora Olga Botero.

En este momento, evidencí que a los/las estudiantes se les dificultaba hacer este conteo, ya que al contar los billetes de 1, que en total eran 100, algunos/algunas perdían la cuenta al contar de corrido, otros/otras lograban contar todos los billetes de manera ininterrumpida, mientras unos/unas daban por sentado que sí había 100 billetes de 1 sin realizar el respectivo conteo. Sin embargo, para continuar contando no sabían cómo pasar de 100 al conteo con los de 10 y el de 100. Como profesora, en el momento que observé esto, les di una estrategia para contar los billetes de una manera más fácil y rápida, la cual consistía en contar primero el billete de mayor valor, es decir, el de 100, luego pasar a los de 10, momento en el que recordamos el conteo de 10 en 10; y finalmente agregar los de 1 que como todos ya sabían eran 100. En la Figura 13, algunos/algunas estudiantes evidencian el proceso del conteo de la totalidad de billetes.

Figura 13.*CONTEO DE LOS BILLETES DECIMALES*

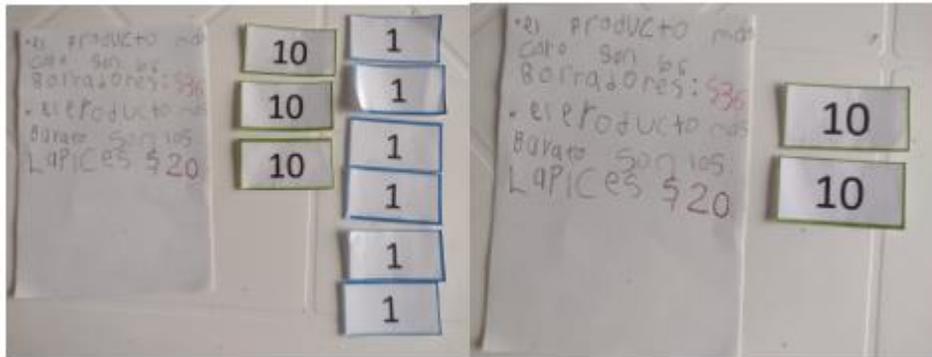
Fuente: captura de pantalla durante clase online por medio de la plataforma Zoom, 13 de abril del 2021.

Luego, realicé la siguiente pregunta: *¿qué debemos hacer para saber cuánto vale comprar una unidad de cada producto de la tienda?* (comentario de la investigadora, 13 de abril del 2021). A esta, la mayoría de sus respuestas fueron que debíamos sumar, lo cual evidencia que ya han construido algunas nociones del concepto de suma. Entonces, propuse realizar la cuenta de lo que valdrían en total estos productos, a través del conteo con los billetes decimales se afianzó el proceso de conteo, el reconocimiento de los billetes por su valor y la suma por parte de los/las estudiantes. Para decir cuánto valían en total, algunos/algunas se fueron directamente a la operación matemática de la suma, escribir todos los precios y sumar, sin embargo, no resultó fácil, pues apenas saben sumar números de dos cifras y con dos sumandos, sin embargo, otros/otras lo lograron debido a que contaban con el acompañamiento de sus padres, madres o cuidadores por estar en modalidad remota.

Para finalizar, debían observar el listado de precios y revisar cuál era el producto más caro, cuál era el más barato y representar dichos precios con los billetes decimales, en la Figura 14 muestro sus evidencias en este proceso.

Figura 14.

REPRESENTACIÓN DEL PRECIO MÁS CARO Y MÁS BARATO DE LA TIENDA ESCOLAR



Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google Classroom, 13 de abril del 2021.

3.6.3. Momento 3: ¿qué quieres comprar hoy?

El tercer momento, se distribuyó en dos clases diferentes, en la primera, retomé que en la cotidianidad compramos diferentes cosas con el dinero que tenemos y que a medida que pagamos lo comprado, ese dinero disminuye. Los/las estudiantes observaron los productos y debían determinar qué querían comprar, representar con sus *billetes decimales* el precio de cada uno y, finalmente, pagar por ellos. Posterior a esto, debían realizar el conteo de los billetes que les habían quedado luego de pagar. La estrategia que les di fue, primero contar con los *billetes decimales* el precio del producto que querían, dejarlo a un lado para pagar y volver a hacer el conteo de los billetes que quedaron. El ejercicio realizado por los/las estudiantes se evidencia en la Figura 15 y Figura 16.

Figura 15.

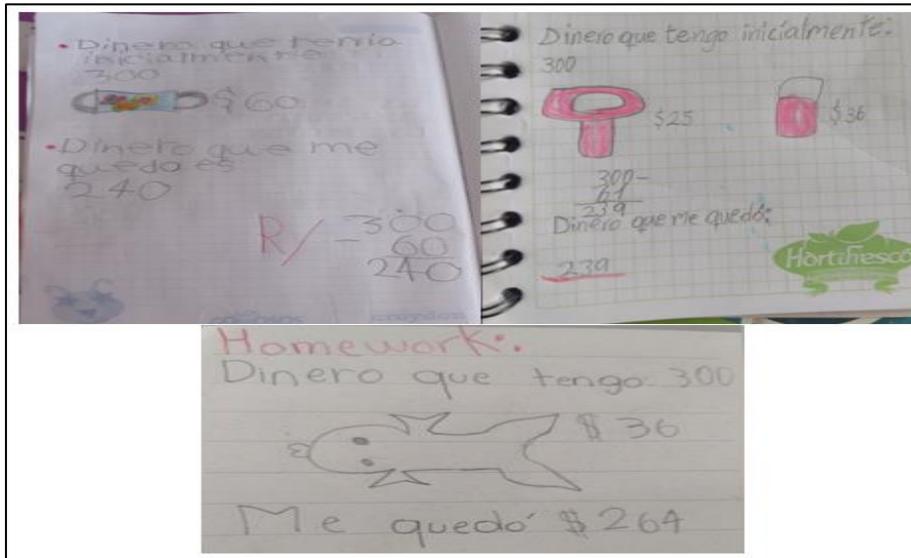
REPRESENTACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO QUE DESEABAN COMPRAR



Fuente: captura de pantalla durante la clase online por medio de la plataforma Zoom, 19 de abril de 2021.

Figura 16.

RESPUESTAS A LA PREGUNTA: ¿CUÁNTO DINERO ME QUEDÓ?

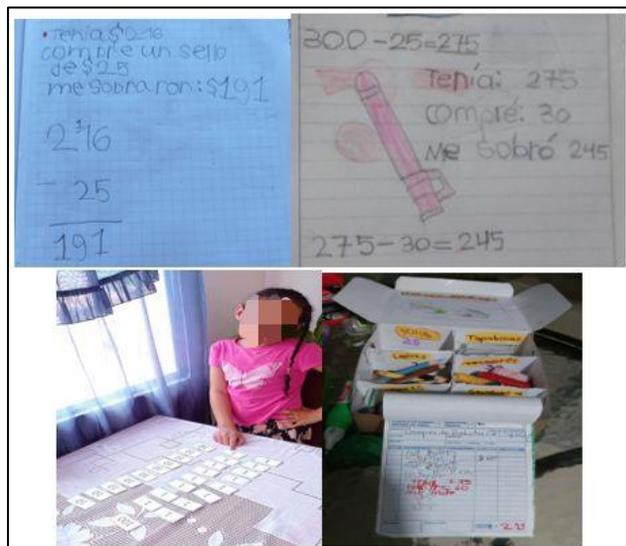


Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google, Classroom, 19 de abril del 2021.

En la segunda clase del tercer momento, expliqué que si deseamos saber si nos alcanza para comprar algún producto con nuestro dinero, lo que debemos hacer es, primero contar y conocer cuánto dinero tenemos, segundo reconocer cuánto vale el producto y si el precio del producto es menor al del dinero total, quiere decir que me alcanza y lo puedo comprar, al pagarlo, el dinero que teníamos inicialmente va a disminuir y lo que queda es el dinero que sobró después de la compra. Posteriormente, los/las estudiantes eligieron un producto que deseaban comprar; debían representar el precio de este y determinar si les alcanzaba para comprarlo o no con el dinero que les quedaba. Por último, contaron los billetes que les sobraron después de haber pagado dicho producto. En la Figura 17 muestro la representación de algunos precios con los billetes decimales y en la Figura 18 el conteo del dinero que le quedó a los/las estudiantes luego de realizar la compra.

Figura 17.*REPRESENTACIÓN DE PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DE LA TIENDA ESCOLAR*

Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google Classroom, 26 de abril del 2021.

Figura 18.*EVIDENCIA DEL DINERO QUE LES QUEDÓ DESPUÉS DE HACER UNA COMPRA*

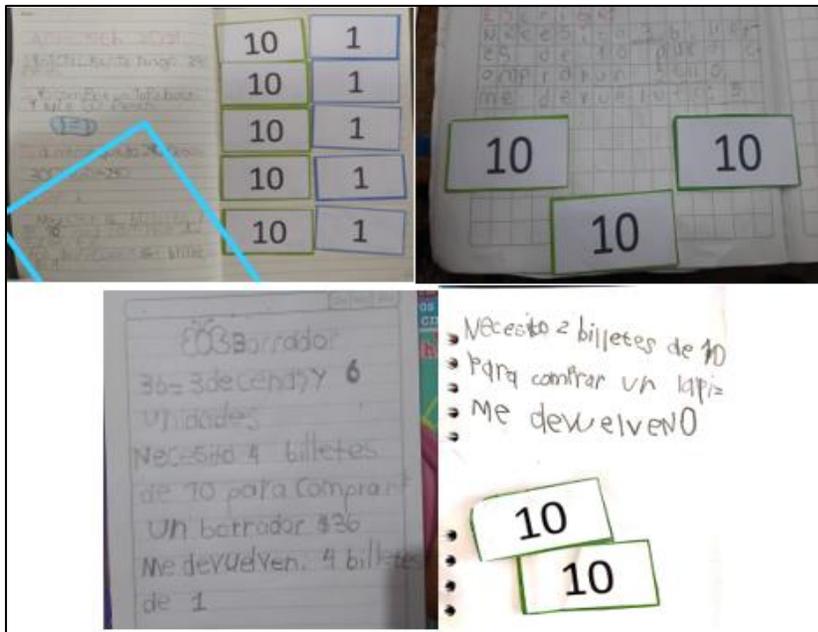
Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google Classroom, 26 de abril del 2021.

3.6.4. Momento 4: paguemos solo con billetes de 10

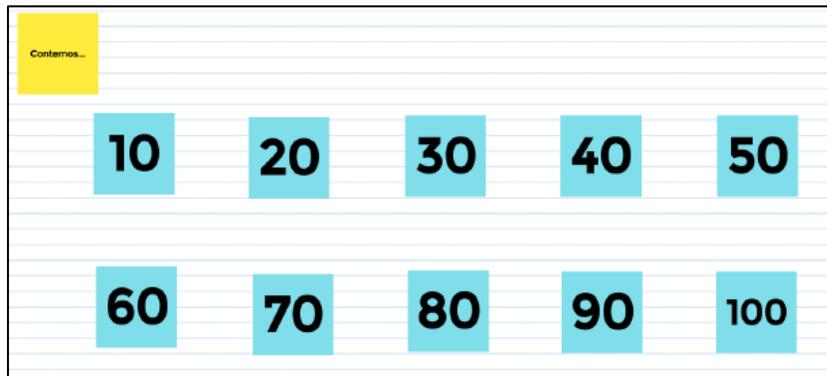
En el cuarto momento, realizamos conteo de 10 en 10 por medio del tablero numérico, el cual es un instrumento visual online que presenta los números de 10 en 10 hasta 100, (puede verse en la Figura 20) y con los *billetes decimales*. Las compras para este día solo estuvieron autorizadas para pagarlas con billetes de 10, para ello, los niños y las niñas observaron por medio de fotografías los productos de la tienda y revisaron cuál producto deseaban comprar y cuántos billetes de 10 necesitarían para pagarlos (Figura 19). Por medio de esta actividad abordé los objetos de decenas y unidades, también determinaron si les sobraba dinero al pagar solo con billetes de 10 y cuánto les debían devolver.

Figura 19.

PROCESO PARA PAGAR PRODUCTOS SÓLO CON BILLETES DE 10



Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google Classroom, 3 de mayo del 2021.

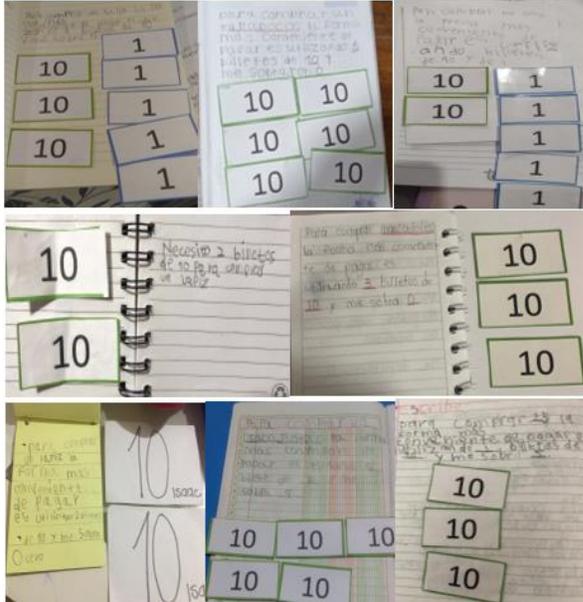
Figura 20.*TABLERO NUMÉRICO*

Fuente: captura de pantalla a ayuda visual en formato PDF para la clase online, 3 de mayo del 2021.

3.6.5. Momento 5: ¿con cuáles billetes pago más fácil?

En el quinto momento, los/las estudiantes eligieron el producto que comprarían este día y luego, representaron por medio de los *billetes decimales* el precio de este de la manera más conveniente posible, es decir, con la menor cantidad de billetes (Figura 21). Concluimos que un producto puede ser pagado de varias maneras con los billetes, si hacemos uso de los billetes de 1 utilizaríamos muchos billetes, pero si pagamos con billetes de 10 utilizaríamos menos billetes, también se observó que un producto puede ser pagado mezclando billetes de 10 y billetes de 1.

Los productos pueden ser pagados de diferentes maneras. La primera, consiste en solo usar billetes de 1, cuando se paga con estos es posible pagar el precio exacto del producto; la segunda, con los billetes de 10 y de 1, así también permite pagar el precio exacto en la tienda; y la tercera, consistía en solo usar los billetes de 10 para pagar, al hacerlo así se paga con decena, para los casos en que los productos tienen un valor exacto de decenas el pago sería preciso, sin embargo, en los productos que su precio no es una decena exacta, la tienda tendría que hacer devolución del dinero adicional que se pagó con los billetes de 10. El objetivo de buscar la manera más fácil con la que se pudiera pagar, consistía en que ellos/ellas indagaran la forma más rápida y sencilla para representar diferentes números, en este caso, los precios de los productos.

Figura 21.***EVIDENCIA DEL PAGO DE LOS PRODUCTOS DE LA MANERA MÁS CONVENIENTE (MENOS BILLETES)***

Fuente: imágenes propias de los/las estudiantes descargadas de la plataforma de Google Classroom, 10 de mayo del 2021.

3.6.6. Momento 6: retos matemáticos

En el sexto momento, para dar por terminado el ambiente, realizamos diferentes tareas matemáticas, las cuales consistían en diversos retos matemáticos de suma y resta, estos se constituyeron en torno a la tienda escolar y debían ser resueltos con ayuda de los *billetes decimales*. Los retos debían ser resueltos en el menor tiempo posible y quien lo logró, obtuvo como premio un producto de la tienda escolar. Para los/las estudiantes este momento fue llamativo y los motivó a participar, además, fue enriquecedor puesto que implicó que pusieran a prueba los conocimientos matemáticos construidos para dar solución a diversos problemas. Su motivación inicial era ganar el premio, sin embargo, esto los llevó a ejecutar tareas matemáticas, que al ser resueltas correctamente también significaba un logro para cada uno de ellos/ellas, lo cual evidenciaba su movilización y construcción frente al aprendizaje.

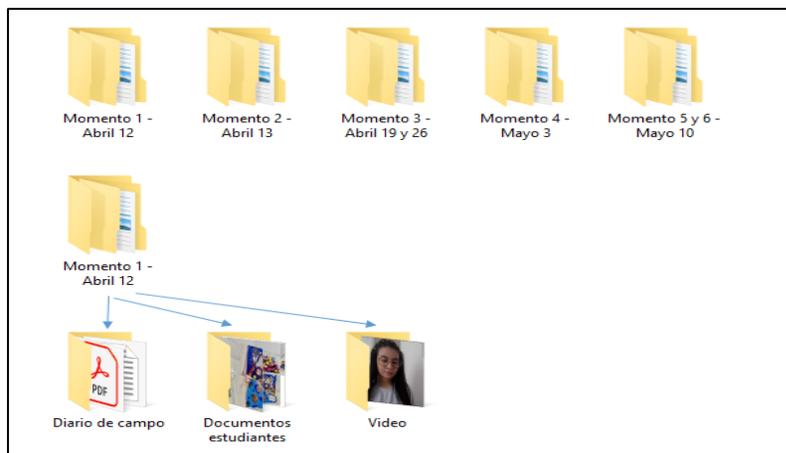
3.7. Análisis de la información

Realicé el análisis de los datos de esta investigación con el método de análisis detallado. El análisis detallado es entendido a partir de los planteamientos de Coffey y Atkinson, (2003) como “un proceso iterativo de producción y preparación de los datos, de revisión y organización de los datos, de determinación de unidades de análisis, de codificación de las unidades, y de generación de explicaciones, interpretaciones y teorías” (p. 65). Llevé a cabo el análisis después de la recolección conjunta de registros y datos, la cual organicé y sistematicé de manera efectiva y de fácil acceso, tal como lo muestra la Figura 22.

Al finalizar cada momento del ambiente de aprendizaje, hice el registro de la observación participante en el diario de campo, también trasladé la información principal de las grabaciones y revisé los documentos producidos por cada estudiante. La información anterior la organicé y sistematicé por momentos del ambiente de aprendizaje (Figura 22). Luego hice una triangulación de los tres instrumentos utilizados para identificar y reconocer las prácticas matemáticas implementadas por parte de los/las estudiantes y por mi parte como profesora. Toda la información analizada la resumí en una tabla que diseñé en compañía de mi asesora y que presento en la Figura 23. Las tablas de análisis diligenciadas se pueden visualizar en [este enlace](#).

Figura 22.

SISTEMATIZACIÓN DE DATOS



Fuente: elaboración propia.

Figura 23.

FRAGMENTO DE TABLA DE ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

MOMENTO 1						
Actividad: ¿qué es una tienda?						
Descripción			Teórico	Metodológico	Evidencia	Interpretación
Qué (profe) (lo que está en la planeación)	Cómo (profe) (lo que está en la planeación)	Qué/ Cómo (estudiantes)	Qué veo como investigadora	Sucesos concretos en donde veo esto.	Dónde está	Aporte
Piensa y responde por medio de un dibujo: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es una tienda? - ¿Qué puedo hacer con dinero en una tienda? - ¿Alguna vez has ido a una tienda, a qué? - ¿Cómo conseguimos dinero en la vida real? - ¿De qué manera podemos pagar? 	Por medio de su experiencia, podían dar las respuestas a estas preguntas. También por medio de la ilustración con imágenes, se les dio una idea de lo que es una tienda y las cosas que se hacen en una tienda.	Dibujar una tienda, representar lo que hacemos en una tienda, respondieron de manera oral y por medio de texto, no sólo dibujo.	T1: Objetos: "Tienda", los precios T2: Concepto: definición de "tienda". T3: Instrumentos: imágenes de tiendas, billetes decimales, productos, listado de precios, libro de contabilidad.	MT2: Jasué respondió que una tienda es donde las personas compran las cosas MT3: En la presentación se muestran las imágenes de tiendas al iniciar MT3: Se aclara que los billetes decimales serán el dinero de la tienda escolar MT3: Se muestran los productos que harán parte de la tienda escolar MT3: Se muestra la lista de precios de los productos y se da un tiempo para que los	ET2: G01 (minutos 5,25 al 5,30). ET3: G01 (minutos 5 al 9,25). ET3: G01 (minutos 16,32 al 17). ET3: G01 (minutos 17,06 al 18,50). ET3: G01 (minutos 18,58 al 29).	Esta sesión aporta al objetivo general de la investigación, ya que permite que los/las estudiantes fortalezcan sus conocimientos durante la sesión a partir de sus vivencias y experiencias previas con relación a "la tienda". Por otro lado, potencia el aprendizaje matemático por medio de contextos que para ellos son conocidos, como lo es una tienda escolar y a través de dichas tareas, en sus participaciones, aportes, comentarios, reconocer en mi rol de profe los elementos que caracterizan las practicas que presentan.

Fuente: elaboración propia.

Las categorías con las cuales orienté el análisis para interpretar y reconocer los elementos que se presentan en las prácticas matemáticas de los/las estudiantes del grado primero y más en el rol de profesora, son las que plantea Obando (2015), a saber: *objetos, conceptos, instrumentos, procedimientos, problemas y formas de discursividad*, las cuales desarrollé en el referente conceptual y que retomo para hacer el análisis de resultados y las conclusiones de este informe final.

Como investigadora reflexioné, sistematicé y analicé. de manera detallada. los datos obtenidos para alcanzar el objetivo propuesto y dar respuesta a la pregunta de mi investigación. El realizar este análisis, a partir de la teoría de Obando, me permitió, reflexionar con base en mis propias prácticas en el aula y la de los/las estudiantes, identificando así elementos que deben mediar los procesos matemáticos para potenciar el aprendizaje de esta área.

3.8. Consideraciones éticas

En esta investigación tuve en cuenta los siguientes aspectos de la ética de la investigación de la Universidad de Antioquia (2019) para garantizar un diálogo auténtico con las personas participantes en la investigación. Los componentes éticos los presento en la Tabla 3.

Tabla 3.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Consideraciones éticas				
<p>Desarrollar actividades investigativas que respeten y protejan la biosfera y la biodiversidad con criterios de pertinencia y validez científica.</p>	<p>Respetar los derechos humanos y el valor de los demás seres vivos.</p>	<p>Considerar el marco ético-jurídico – institucional, local, nacional e internacional – para la toma de decisiones en la investigación; incluyendo acuerdos, convenios y términos de referencia.</p>	<p>Respetar la propiedad intelectual con el debido reconocimiento según las contribuciones de los actores que llevan a cabo la investigación; verbigracia, coinvestigadores, estudiantes, técnicos y personal auxiliar.</p>	<p>Referenciar correctamente el trabajo de otras personas, entidades u organizaciones. El investigador se compromete a no plagiar, copiar o usurpar otras investigaciones y publicaciones.</p>
<p>Gestionar el proceso investigativo - desde el protocolo hasta la obtención de los datos y los resultados- como la evaluación ético – científica, con responsabilidad, seguridad, transparencia y veracidad.</p>	<p>Difundir los hallazgos de la investigación de manera abierta, completa, oportuna y razonable a la comunidad científica y a la sociedad en general, sin perjuicio de observar la debida reserva frente a información confidencial.</p>	<p>Cumplir a cabalidad su papel en la investigación sin abrogarse logros que no se correspondan con las responsabilidades asumidas, ni incurrir en prácticas de suplantación o encubrimiento con el fin de obtener un beneficio para sí o para un tercero.</p>	<p>Contar con el aval de uno o más comités de ética y de las autoridades competentes antes de iniciar las investigaciones, acogiendo el protocolo de seguimiento.</p>	<p>Administrar, destinar y usar con responsabilidad, moralidad, transparencia, racionalidad y eficiencia, recursos como: instalaciones, equipos de laboratorio, materiales e insumos.</p>

Fuente: Universidad de Antioquia (2019).

CAPÍTULO IV

4. Resultados de la investigación

En este apartado presento el análisis de la información obtenida en el ambiente de aprendizaje y los resultados que me permiten responder a la pregunta y el objetivo de mi investigación. La información surgió de un proceso de corte cualitativo, el cual me permitió estar en continua interacción con los/las estudiantes por medio de los seis momentos del ambiente de aprendizaje descrito en la ruta metodológica. Como mencioné en el capítulo anterior, el ambiente de aprendizaje se llamó *Jugando a la tienda escolar con el sistema de numeración decimal* y los seis momentos diseñados permitieron que los/las estudiantes se movilizaran y construyeran el aprendizaje de manera significativa; por mi parte, como investigadora, me permitió observar y poner en práctica los elementos que caracterizan sus prácticas matemáticas.

Las prácticas matemáticas, según Obando (2015), se dan en un lugar determinado en el que influye, trascendentalmente, el rol cultural y social, presente en una época y un lugar; dicho lugar ha sido denominado *institución*. Es allí donde el sujeto adquiere diferentes maneras de hacer y de pensar, a partir de las prácticas sociales establecidas y compartidas en ese espacio con un fin intencionado, el cual, en este caso, es enseñar – aprender el contenido matemático (Obando et al., 2014). Dicha convergencia correspondiente a las prácticas matemáticas fue el foco de mi investigación. Así pues, el ambiente de aprendizaje partió de una necesidad, la cual surgió del interés de la profesora para que sus estudiantes comprendieran de manera significativa el valor posicional de los números, que proviene de nuestro sistema de numeración decimal.

A través de este ambiente de aprendizaje, los/las estudiantes tuvieron la oportunidad de acercarse más a lo que es una tienda, de conocer un listado de precios, tener su propio dinero (*billetes decimales*), realizar compras y simular actividades o situaciones cotidianas; en este acercamiento alcancé una relación entre el saber matemático y su contexto social y cultural. A su vez, en las acciones matemáticas planteadas por la profesora y ejecutadas por los/las estudiantes, evidenció que en dichas prácticas se hicieron presentes los elementos planteados en el referente conceptual de la investigación, al seguir a Obando (2015; 2019) para caracterizar una práctica matemática; estos elementos son: los *objetos*, los *conceptos*, los *instrumentos*, los

procedimientos, los *problemas* y el *discurso*. Cabe resaltar que la presencia de los elementos en las prácticas se dio de manera intencional, pues en el planteamiento del problema, observé la necesidad de desarrollar las clases teniendo en cuenta dichos elementos, con el objetivo de que los/las estudiantes fueran movilizados y construyeran el aprendizaje.

A través del registro de los seis momentos del ambiente de aprendizaje, pude identificar cómo se presentan los elementos, descritos en el referente conceptual, que caracterizan una práctica matemática según Obando (2015; 2019). Si bien estos se relacionan entre sí unos con otros, en mi práctica observé que estos elementos tienen una característica y es que uno conlleva obligatoriamente a otro, es decir, funcionan articuladamente. Por ejemplo, para hablar de *objetos* necesariamente después hay que referirse a los *conceptos*, ya que los objetos solo pueden ser entendidos a través de sus representaciones, las cuales son llamadas *conceptos*; los *instrumentos* hacen posible los *procedimientos* y al plantear o resolver *problemas* se hace uso del *discurso*. Es por esto que para los análisis de mi investigación los agrupo de la siguiente manera: (i) los *objetos* y los *conceptos*, (ii) los *instrumentos* y los *procedimientos*, (iii) los *problemas* y el *discurso*. Detallo a continuación elementos analíticos de estos componentes.

4.1. Los objetos y los conceptos

De acuerdo con Obando, los *objetos* son las construcciones simbólicas que se han hecho históricamente, tales como las ecuaciones o las operaciones que pueden realizarse a través de las matemáticas (Obando, 2019), el objeto se materializa con el signo y lo que es posible hacer con él. Por su parte, el *concepto* es la palabra que se enuncia de los *objetos*, la cual orienta la acción por medio de su significado, es el conjunto de las operaciones mentales que son posibles a partir del objeto, es decir, son las significaciones que se le atribuyen a este último (Obando, 2015).

Los/las estudiantes recurrieron a operaciones y gráficos para dar solución a algunos problemas, Ellos/ellas por medio de su discurso dieron a conocer por qué debían utilizar dichas operaciones o ecuaciones, lo que me permitió observar que hacen uso de los *objetos*, tales como sumar, restar, conteos, entre otros y los *conceptos* de conocimiento, los cuales son los significados que se le atribuyen a estos y lo que se puede hacer matemáticamente a partir de ellos. Resalto aquí que dichas significaciones son realizadas de acuerdo a su nivel de desarrollo.

En los registros observé el uso de los *objetos* y *conceptos* matemáticos, a continuación, presento algunas de las evidencias.

En el segundo momento, cuando propuse realizar el conteo con los *billetes decimales* de cada precio de la tienda, para saber cuánto nos podría valer comprar una unidad de cada producto de la tienda en total. De la cual su objetivo final era que los/las estudiantes pudieran manipular el material concreto (*billetes decimales*), por medio del cual pudieron construir diferentes números para representar cantidades, dejando de un lado lo abstracto, que resulta para ellos complejo de entender por su etapa de desarrollo, en la que se hayan significados a través de lo que se puede observar, tocar, sentir; y acercándolos de manera más concreta a las construcciones simbólicas de los números.

En este instante, algunos de los/las estudiantes manifestaron que para saber cuánto costaban, lo que debían hacer era una suma (sumar todos los precios de los productos), en lo que evidencio que han adquirido nociones básicas del objeto, es decir, se aproximan a uno de los *conceptos* de la *suma*, pues el concepto que ellos/ellas le atribuyen a la suma es agregar, añadir, juntar; por lo tanto, su conclusión fue que, si se necesita saber el precio total de varios elementos, se debe realizar una suma.

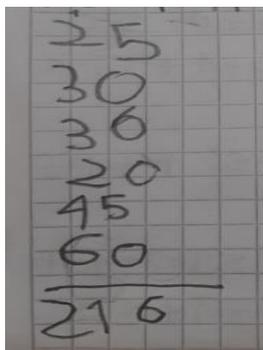
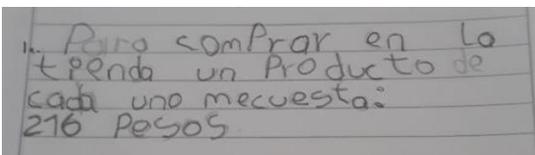
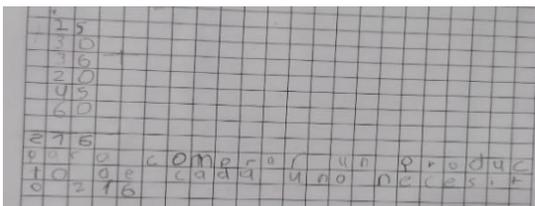
No obstante, cabe resaltar que, aunque ellos/ellas avanzaron en la comprensión de dicho *objeto/concepto*, se les presentaban algunas limitaciones en la resolución de situaciones aditivas. Limitaciones que pueden presentarse debido a que el colegio estructura las clases de acuerdo a temáticas establecidas y en este sentido todavía no se les ha llevado académicamente a la resolución de sumas con más de dos sumandos ni de manera vertical, pues este tema está planteado en las guías pedagógicas del colegio para ser abordado al finalizar el cuarto periodo escolar. Algunos/algunas pudieron representar la suma y dar el resultado total, debido a que se encontraban en casa (modalidad remota) y contaban con el apoyo de sus padres, madres o cuidadores. No realizaron el conteo con los billetes de precio por precio, que era la estrategia planteada.

Para concluir, destaco que el reconocimiento y la aplicación de los *objetos/conceptos* al ambiente de aprendizaje, desarrollado en la implementación metodológica de mi investigación, generó un aporte significativo a las clases de matemáticas. A partir de estos dos elementos que caracterizan las prácticas matemáticas fue posible enriquecer las prácticas de enseñanza propias y las prácticas de aprendizaje por parte los/las estudiantes; en primer lugar, el uso de estos me

posibilitó, en el rol de profesora, identificar los conocimientos matemáticos específicos que serían desarrollados en las clases, categorizarlos y dar sentido a los *objetos* a través de los *conceptos*, es decir, amplié mi perspectiva conceptual frente a los saberes matemáticos; en segundo lugar, tuve mayor comprensión cuando los/las estudiantes expresaban *objetos* y se hacía necesario recurrir a la representación de estos por medio de los *conceptos*; y por último, evidenció que los/las estudiantes constantemente se refieren a *objetos* matemáticos y que ellos/ellas mismas construyen sus propias significaciones frente a estos, es decir, hacen uso de los *conceptos*. En la Tabla 4, expongo el uso de los *objetos/conceptos* por parte algunos/algunas estudiantes.

Tabla 4.

USO DE LOS OBJETOS/CONCEPTOS POR PARTE DE ALGUNOS/ALGUNAS ESTUDIANTES



En el video G02

- Isaac¹³: (26):¹⁴ para saber cuánto valen los productos hay que sumar.
- Jheremy y otros: (26): hay que sumar

Fuente: elaboración propia.

¹³ Para dar un reconocimiento a quienes participaron, en términos de las posturas socioculturales, utilizaré los nombres reales de los/las estudiantes, sin embargo, respetaré y garantizaré en todo momento su privacidad.

¹⁴ Los números que expongo de esta manera indican los minutos del video en el que se encuentra dicha evidencia.

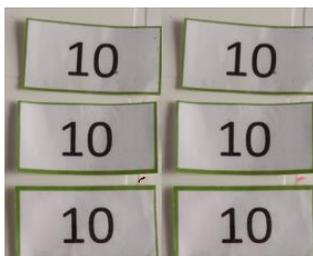
En el segundo momento, también fue visible el uso de los *objetos* y los *conceptos*, por medio del reconocimiento del producto más barato y el más caro. Para poder hacer dicha clasificación, fue pertinente explicar en este momento: “*barato quiere decir el que tiene un precio más bajito y caro, el que tiene el precio más alto*” (comentario de la investigadora, abril 13 de 2021). Luego, debían analizar, según el listado de los productos, cuál era el producto que valía menos y el que valía más. En clases anteriores de matemáticas, los/las estudiantes ya habían tenido un acercamiento a los *objetos* menor que y mayor que, lo que permitió que ellos/ellas hicieran un contraste de los precios de la tienda de manera ágil para determinar el precio mayor y el menor, estos dos últimos se definen como los *objetos*. En algunas de las respuestas evidenció el significado que le atribuyen a estos objetos a partir del listado de precios (Tabla 5).

En las dos primeras imágenes que presento en la Tabla 5, se puede ver cómo los/las estudiantes para referirse al precio de los productos, expresan la palabra *pesos* o el signo que lo representa. Es necesario aclarar que, al iniciar con el proyecto de la tienda escolar, como profesora, dejé claro que los precios estarían definidos por unidades, ya que los billetes decimales tienen dicha medida, es por esto que la unidad de medida *pesos*, no es correspondiente para los precios de los productos de la tienda. Sin embargo, analizo que los y las estudiantes recurren a esta unidad de medida, de lo que puedo deducir que tienen construido el *objeto* de *pesos* para referirse a los precios de las cosas, pues social y culturalmente, acá en Colombia, está correcto decir los precios de los diferentes productos que existen en el mercado en *pesos*.

Tabla 5.**SIGNIFICADOS QUE LE ATRIBUYEN A OBJETOS A PARTIR DEL LISTADO DE PRECIOS**

1. El producto más caro es el tapabocas y cuesta 60 pesos.
 2. El producto más barato es Lápices. Cuesta 20 pesos.

-El producto más caro es: tapabocas y cuesta 60\$
 -El producto más barato es Lápices y cuesta 20\$

**En el video G02**

- Simón: (28): el que cuesta más caro es el tapabocas porque cuesta 60.
- Mariangel: (30): el producto más barato es el lápiz porque son 20.
- Imágenes de la representación del precio el más barato y más caro con los billetes decimales.

Fuente: elaboración propia.

Con relación a lo mencionado y analizado anteriormente, pude evidenciar la teoría de Obando (2015) frente a las prácticas matemáticas, en donde menciona que estas se dan en un lugar específico, pero a su vez son transversalizadas por lo social y lo cultural, tal como también lo afirma Vygotsky (2000), en su teoría del enfoque sociocultural, donde indica que cuando el individuo construye el aprendizaje, allí intervienen los aspectos históricos, sociales y culturales del contexto en el que este se desenvuelve.

Por otro lado, al relacionar lo sucedido con lo planteado por Obando (2015) respecto a los elementos que caracterizan las prácticas matemáticas, encuentro que el *objeto* con el que se definieron los precios para la tienda, fueron las *unidades*, a las cuales se les asignó un *concepto*, a partir de los *billetes decimales*, es decir, cada billete de 1 representan una unidad, en conjunto son 100 unidades; cada billete de 10 representa 10 unidades y se le puede llamar decena, en conjunto son 10 decenas; y el billete de 100 representa 100 unidades y se le puede llamar centena. Es de esta manera que se empiezan a abordar otros objetos, tales como las decenas, las centenas y su respectivo significado, o sea un *concepto*. No obstante, los/las estudiantes de manera espontánea introducen otro objeto que es el de *pesos*.

En el análisis de este momento, llego a la conclusión de que como profesora y a la vez investigadora, continuo en constante cambio y transformación y destaco la importancia de reflexionar ante nuestras propias prácticas, por medio de instrumentos como los diarios de campo, en los que se puedan registrar los aciertos y desaciertos durante las clases desarrolladas, con el objetivo de transformar y mejorar estos últimos en pro de brindar una educación con excelencia hacia nuestros/nuestras estudiantes.

Otro suceso en el que se hicieron evidentes los *objetos/conceptos*, es en el cuarto momento, en donde fue necesario recurrir al *objeto* de decena, ya que para este día la tienda tenía una condición para las compras, la cual era que solo se podía pagar con billetes de 10. Cada estudiante debía mirar cuántos billetes de 10 requería para pagar el producto que quería comprar este día. A partir de esto, aproveché para recordar el *objeto* de decena, en donde primero hicimos un conteo de 10 en 10 a través del tablero numérico y también de los billetes decimales; miramos qué es una decena, cómo representamos una decena con los *billetes decimales*, cuántas decenas había en el precio del producto a pagar y cuántas decenas había en los 10 billetes de 10 que cada uno tenía. Después hice la pregunta: “¿Si 10 billetes de 10 son 10 decenas y allí hay 100 en total, por cuál billete puedo cambiar los 10 de 10 y tener la misma cantidad?” (comentario de la

investigadora, 3 de mayo del 2021). Por medio de esta pregunta, mi intención fue hacer una introducción, o aproximación, al *objeto* de centena y su valor posicional a través de los *billetes decimales*, en donde 10 billetes de 10 equivalen a la cantidad que tiene 1 billete de 100.

Tabla 6.

USO DE LOS OBJETOS UNIDADES, DECENAS, CENTENAS



En el video G04

- María Celeste: (7,26): utilicé 10 billetes de 10 y me dio 100
- (8,18): la mayoría de los y las estudiantes comienzan a mostrar por sus cámaras el billete de 100, que es por el que se debería cambiar los de 10 y tener la misma cantidad.
- Martín: (31,32): las decenas que hay en el número 40 son 4.
- (32,24 al 32,57): Daniela: una decena es 10; Rebecca: es 10; Celeste: es un grupo del 10 elementos o 10 unidades.

Fuente: elaboración propia.

De esta manera, trabajé los *objetos* unidades, decenas y centenas y, a partir de estos, los *conceptos* que al respecto de ellos se generaron en nuestras clases de matemáticas. Observé que los/las estudiantes reconocen estos *objetos* y su significado, es decir, los *conceptos* y lo demuestran con el instrumento que usan para su representación, el cual en este caso son los *billetes decimales*.

Respecto a este componente, Obando (2015) indica que los *instrumentos* son los recursos simbólicos que permiten que los sujetos piensen y hablen matemáticamente y que estos pueden ser físicos, como las calculadoras, los metros, el compás y, en nuestro caso específico, los *billetes decimales*, entre muchos otros que fueron utilizados en el ambiente de aprendizaje. En el siguiente apartado ampliaré lo correspondiente a este componente.

De lo anterior, destaco que con relación al uso de los *objetos/conceptos* se potenció el aprendizaje de los/las estudiantes en el área de matemáticas, pues pudieron construir sus significaciones frente a los conocimientos matemáticos que tenían previamente, es decir, a los *objetos* le atribuyeron los *conceptos*, lo cual posibilitó que las expresiones de ellos/ellas cobraran sentido y adquirieran significado, el cual fue representado por medio de los *instrumentos* utilizados, en este caso, los *billetes decimales*, el tablero numérico, el listado de precios, entre otros.

Para concluir el análisis de esta categoría, considero importante mencionar la metodología implementada por el colegio para el proceso de enseñanza y aprendizaje, la cual está diseñada a través de guías por periodos y estas, a su vez, están divididas en temas, los cuales surgen de los LCM, pero, también, de libros guía para maestros/maestras que pertenecen a editoriales de otros países, pues el colegio ha adoptado estrategias educativas de Estados Unidos, ya que sus fundadores tienen esta nacionalidad.

A lo largo de mi investigación, he podido observar que esta metodología en ocasiones no resulta enriquecedora para los/las estudiantes ya que los temas son segmentados, lo que ha implicado algunas limitaciones en el proceso de la construcción del aprendizaje, un claro ejemplo de ello, se evidencia en el momento donde como investigadora planteo la actividad de identificar cuánto tendríamos que pagar en total por una unidad de cada producto de la tienda escolar y la mayoría de ellos/ellas fácilmente responden que una suma; sin embargo a la hora de realizar el procedimiento no tienen los conocimientos para hacerlo. Esto se debe a que aún no se les ha guiado ni se les ha permitido explorar la realización de sumas con más de dos sumandos y de manera vertical. Lo anterior no se da por falta de capacidad en los niños y las niñas para resolver este tipo de problemas, sino porque no se les han posibilitado y permitido los espacios en los que ellos/ellas puedan desarrollar estas habilidades.

De lo presentado en este componente, encuentro que las prácticas matemáticas en el aula se constituyen a partir de construcciones simbólicas y sociales que se han hecho a través de la historia, las cuales han sido conceptualizadas por los sujetos por medio de las comprensiones que estos realizan del mundo. De lo que puedo afirmar que las prácticas de enseñanza y aprendizaje están transversalizadas por el enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky (2000).

Al relacionar lo anterior con la teoría planteada por Obando (2015), hallo que dichas construcciones hacen referencia a los *objetos* y las conceptualizaciones atribuidas a estos son

entonces los *conceptos*, elementos que hacen posible la construcción del conocimiento matemático por parte de los/las estudiantes en un contexto específico, en este caso, la institución y con un objetivo específico, enseñar y aprender contenido matemático.

4.2. Instrumentos y procedimientos

Los *instrumentos* permiten que los/las estudiantes piensen y hablen matemáticamente, existen *instrumentos* que no son físicos como el lenguaje matemático, las estrategias, entre otros; también están los físicos como las calculadoras, medidores, compás. Por su parte, los *procedimientos* hacen referencia a las formas específicas de acción (Obando, 2015).

En el análisis de los registros, verifiqué algunos *instrumentos* y *procedimientos* utilizados en estrategias de conteo y problemas aditivos. Los *instrumentos* fueron constituidos en artefactos como los *billetes decimales*, el listado de precios, los productos, el tablero numérico, el papel, el lápiz, entre otros. Algunos de estos, como los *billetes decimales*, estuvieron disponibles para cada uno de los/las estudiantes de manera física ya que tuvieron la oportunidad de imprimir el material y otros de manera digital, como el listado de precios, los productos, el tablero numérico. Estos *instrumentos* mediaron las acciones de los/las estudiantes y posibilitaron que ellos/ellas pensaran y hablaran matemáticamente, transformaran y generaran procesos de aprendizaje a partir de las acciones generadas con los instrumentos. A continuación, presento las evidencias de los registros en las que se hacen visibles los *instrumentos* y *procedimientos*.

En el video G02, observé que los/las estudiantes utilizaron el *instrumento* de los *billetes decimales* para realizar el conteo de la cantidad total que había de estos, los cuales harían el papel del dinero en la tienda escolar. Esta práctica matemática fue significativa para ellos/ellas, en primer lugar, porque pudieron recordar los saberes aprendidos anteriormente en cuanto al conteo de 1 en 1, 10 en 10 y 100 en 100 (Tabla 7); con esto reforzaron este conocimiento, permitiéndoles afianzarlo en los casos donde no tenían, todavía, una apropiación completa de dichos saberes: y, en segundo lugar, porque sabían que era con estos billetes que podrían realizar sus compras.

Tabla 7.**CONTEO DE BILLETES DECIMALES****En el video G02**

- Profesora: (19,22): procedimiento a realizar: contar la cantidad total que hay en los billetes decimales (cada estudiante tenía 100 billetes de 1, 10 billetes de 10 y 1 billete de 100, es decir, 300 en total)
- Isaac: (19,50): yo tengo dos mil, porque tengo [empieza a recitar su conteo] 100, vea, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190 y 1000 y con el billete de 100, 2000.

Isaac se mostraba seguro al realizar dicho conteo, con sus dedos señalaba los billetes a medida que contaba, sin embargo, su conteo no fue correcto.

- Profesora: (21): di una estrategia para hacer el conteo de la totalidad de billetes, en los de 1 ya sabemos que hay 100, en los de 10 si contamos de 10 en 10 hay 100, y 100 más 100 es igual a 200, ¿cuál billete faltaría por contar? Los/las estudiantes responden: - el de 100, “¿entonces 200 más 100 es igual a?”
(comentario de la profesora) La mayoría responde que 300

Fuente: elaboración propia.

En este momento, al realizar el conteo con los billetes decimales, como investigadora, pude observar varios asuntos. Por medio del aporte de Isaac al decir que tenía 2000 en total, pude inferir que aunque la mayoría reconoce cada uno de los conteos de manera separada (1 en 1, 10 en 10 y 100 en 100), se les dificulta contar en conjunto, es decir, uniendo valores, sumar unos con otros, pues el valor aumenta y les es difícil agruparlo. Resalto esto porque el único que se

arriesgó a dar una respuesta fue Isaac, los demás, por sus gestos y caras, evidenciaron que no lograron hacer el conteo. Al observar que la mayoría no comprendía el proceso a realizar, hice el conteo con ellos de manera guiada.

A pesar de la respuesta de Isaac, es importante señalar que todavía no tiene un reconocimiento total de los número de tres y cuatro cifras pues los confunde. Al realizar el conteo, Isaac dice que luego del 190 sigue el 2000, al querer indicar 200. Esto se debe a que no ha interiorizado el recuento de 1 en 1 del 190 en adelante y a que tampoco hace relación con el valor posicional según las cifras de los números. Por último, destaco que Isaac estableció de manera fácil y rápida la equivalencia de todos los billetes de 1 con la cantidad correspondiente, pues en el conteo que realizó, dice de manera inmediata que tiene 100 en los de 1 y no los cuenta 1 a 1.

Al observar estas falencias para saber cuánto tenían en total, opté por brindarles la estrategia de conteo antes mencionada, la cual les facilitaría el proceso. De esta manera para ellos/ellas resultó más sencillo hacer el conteo de la totalidad de los billetes, al contar cada billete y sumar a la cantidad anterior la cantidad mostrada en el billete que seguía. Con esta estrategia pude reconocer que hacen conteo de 100 en 100 de manera correcta. El conteo, como procedimiento para resolver un problema, fue posible a partir del *instrumento* empleado para este fin, los cuales fueron los *billetes decimales*. Si bien el conteo ha sido un ejercicio constante en la escuela, este se ha visto más como un proceso de recuento y de manera mecánica, sin embargo, realizar dicho *procedimiento* por medio de los *billetes decimales*, se generó un cambio a esta perspectiva tradicional, pues dejó en evidencia que existen otras maneras de hacer y de pensar las matemáticas, ya que las/los estudiantes pudieron experimentar este procedimiento con un objetivo diferente, la resolución de un problema.

En el tercer momento, para que los/las estudiantes eligieran el producto que querían incluir en su primera compra, utilicé un instrumento materializado en una presentación de las imágenes de todos los productos (también fueron mostrados físicamente a través de la cámara) y el listado de precios, esto les permitió proceder con su elección, revisar el precio y, finalmente, comprar. En este momento, fue evidente el uso de los *instrumentos*, los cuales posibilitaron el accionar matemático, el cual se concreta en tareas matemáticas en torno a una tienda escolar, donde se hicieron necesarias herramientas que contextualizaran a los/las estudiantes. Resalto que estos *instrumentos*, fueron pensados para la presencialidad, sin embargo, debido a la

contingencia por la COVID-19, tuve que recurrir a la modificación de estos para la virtualidad, es por esto, que los productos de la tienda escolar, el listado de precios, entre otros, se materializan en fotos reales, presentadas a los/las estudiantes de manera online. En la Tabla 8 presento evidencias de este análisis.

Tabla 8.

ALGUNOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS



En el video G031

- Profe (7): en este momento, se realizó el muestreo online de dos instrumentos. En las imágenes de la izquierda aparecen los productos y el listado de precios.

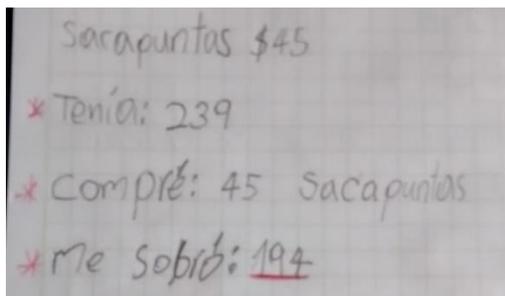
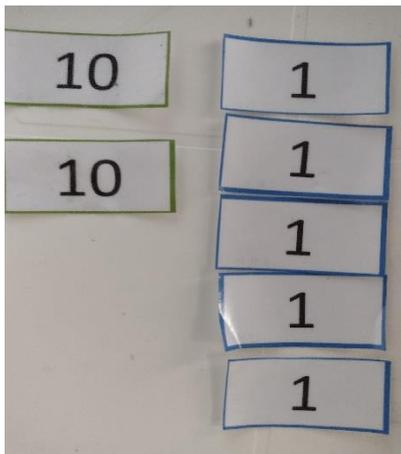
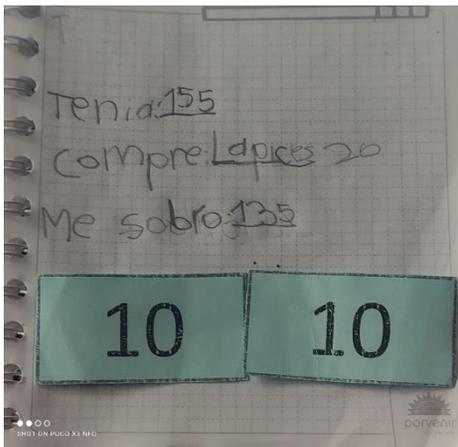
Fuente: elaboración propia.

En la siguiente situación, evidenció que los/las estudiantes se remitieron a varios de los *instrumentos*, listado de precios, productos, *billetes decimales*, papel y lápiz, con el fin de

resolver algunos problemas planteados, para lo cual también fue necesario que realizaran diversos procedimientos que les permitieron representar con sus billetes el precio del producto que comprarían y luego realizar el conteo de los billetes restantes para conocer el dinero que les quedó después de la compra (Tabla 9).

Tabla 9.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE LOS BILLETES DECIMALES



En el video G032

- Felipe, (19,42): yo quiero comprar un lápiz, cuesta 20 y lo voy a pagar con dos billetes de 10, porque da 20
- Daniel, (20,25): quiero comprar un sello, cuesta 25, lo voy a pagar 10 más 10, 20 más 5, da 25. En este momento Daniel se muestra inseguro, su madre quien lo está acompañando le da parte de esta respuesta.
- Stefany, (21,22): yo quiero comprar un borrador y me cuesta 36, lo voy a pagar con los billetes de 1, con 36
- Juliana, (21,55): yo compré un sacapuntas que valen 45 lo pago con 4 billetes de 10 y 5 billetes de 1

Fuente: elaboración propia.

Respecto a lo anterior, al observar las evidencias de los/las estudiantes, hago un análisis frente a los *instrumentos*, estos permitieron que ellos/ellas representaran, por medio de los *billetes decimales*, el precio del producto que deseaban comprar, dicha representación podía darse de diferentes maneras, lo cual era elección de cada uno/una, lo que posibilitó que los/las estudiantes observaran que los números, pueden componerse de diversas maneras y que no existe una única manera de hacerlo, lo que también potenció en ellos/ellas la creatividad e imaginación con respecto a la composición de tales números.

En lo anterior, se refleja, entonces, que el número como tal, un *objeto* abstracto, al representarse no está lejos de nuestra realidad, tal como lo menciona Obando (2015) cuando se refiere a los *objetos*. También, fue por medio de los *billetes decimales* que los/las estudiantes resolvieron los problemas planteados, en este caso específico acerca de conocer la cantidad de dinero que les quedaba luego de realizar la compra, si bien es un problema aditivo de resta, ellos/ellas pudieron dar respuesta a esta pregunta a través del *procedimiento* del conteo por medio de los *billetes decimales*.

En el cuarto momento, abordé el *objeto* de decenas y centenas, para esto, al iniciar, propuse realizar conteo de 10 en 10 mediante el uso de dos instrumentos, el primero, un tablero numérico y el segundo, los *billetes decimales* (Tabla 10).

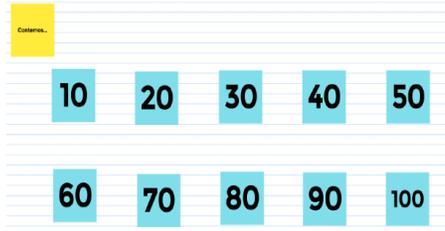
Tabla 10.

CONTEO DE 10 EN 10



En el video G04

- (6.50): Dos estudiantes realizando el conteo de 10 en 10 con los billetes decimales. En este momento la instrucción fue realizar conteo de 10 en 10 hasta 100 por medio de los billetes decimales de 10, les pedí que a medida que fueran contando cada billete lo mostrarán en la pantalla y lo ubicarán en un lugar diferente al de los billetes que aún no habían



sido contados. En las dos primeras imágenes se evidencia dos de las estudiantes al levantar los billetes durante el proceso de conteo que realizaron.

- (4.26): Tablero numérico: instrumento digital utilizado para realizar conteo de 10 en 10. Este instrumento, es una presentación digital, conformada por recuadros en lo que se visualizan los números del 10 en 10 hasta 100 y sirve para realizar conteo con los/las niñas señalando en el tablero virtual cada número que se cuenta.

Fuente: elaboración propia.

El uso de los *billetes decimales* como instrumento para realizar procedimientos y resolver problemas matemáticos, fue una experiencia enriquecedora para los/las estudiantes ya que, a partir de estos, fue posible representar objetos que resultan abstractos para ellos/ellas, tales como las unidades, las decenas y las centenas. En el desarrollo del ambiente, en uno de los momentos planteé que la tienda solo recibiría los pagos con billetes de 10, es decir, que no se podrían utilizar los de 1 o el de 100 para pagar los productos. A continuación, en la Tabla 11, presento las evidencias de los *procedimientos* realizados por parte de los/las estudiantes para dar solución a este problema.

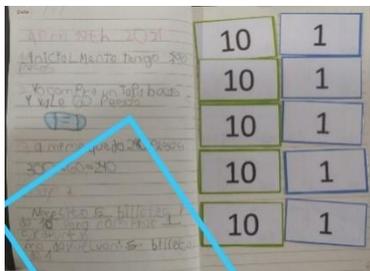
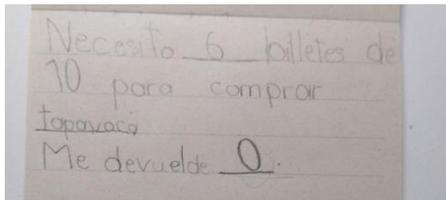
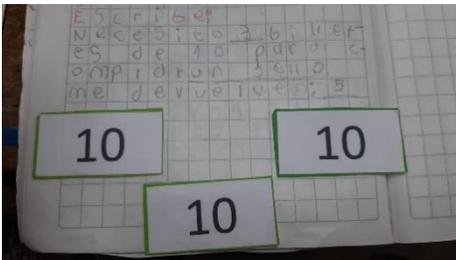
De lo anterior, destaco que con relación al aprendizaje de los/las estudiantes, los *instrumentos* cumplen un papel fundamental en las prácticas matemáticas, ya que a través de ellos es posible desplegar un mundo de posibilidades frente a la resolución de problemas matemáticos en donde los *procedimientos* se hacen visibles a partir de ellos.

Por lo anterior, nuestro rol como profesores/profesoras, es posibilitar que los/las estudiantes puedan acceder a este tipo de herramientas en la educación matemática. En esta investigación, el uso de los diferentes *instrumentos* favoreció la movilización del aprendizaje por parte de los/las estudiantes, ya que los motivó a la realización de tareas matemáticas por medio de un ambiente que despertó sus intereses, el poder participar de todas las acciones que implica

una tienda escolar resultó enriquecedor para ellos/ellas frente al desarrollo de actividades escolares y académicas; permitiéndoles llevar a cabo de manera concreta algunos de los procesos que les permitieron avanzar.

Tabla 11.

EVIDENCIAS DEL PAGO SOLO CON BILLETES DE 10



En el video G04

- Nicolás, (11,22): yo quiero comprar un sello con dos billetes de 10 y me salió 20 pero tengo que utilizar 5 billetes de 1 para llegar a 25
Aquí, Nicolás dice que al juntar dos billetes de 10 tiene 20 en total, pero como el sello cuesta 25, necesita utilizar 5 billetes de 1 para completar el precio. Pero el banco no está recibiendo billetes de 1, le dio dificultad para comprender que debía pagar el producto solo con billetes de 10 y que, para hacerlo, la manera más fácil sería con 3 billetes de 10, no llegó a esta conclusión.
- Ámbar, (12,40): yo voy a comprar un tapabocas, con 6 billetes de 10.
- Matías, escribe, necesito 5 billetes de 10 para comprar un sacapuntas y me devuelven 5 billetes de 1.

Fuente: elaboración propia.

En este análisis, quiero exponer que la situación para los/las estudiantes no fue fácil de resolver y se evidenció en sus gestos de confusión o desánimo y en la poca motivación para participar y exponer sus ideas, lo que demuestra que no se sentían seguros. A su vez, cuando algunos/alguna manifestaron las maneras para pagar solo con billetes de 10, esta no era la correcta, pasaban varias cosas: solo mencionaban la cantidad de billetes de 10 según las decenas

del precio, pero si el precio tenía unidades, no las incluían; si el precio tenía unidades adicionales a las decenas, aumentaban 1 billete de 10 pero luego no sabían cuánto les tenían que devolver en la tienda o como fue el caso de Nicolás, quien asimiló que con pagar sólo las decenas con billetes de 10 estaba bien y las unidades con los billetes de 1.

En la Tabla 11 está el procedimiento que realizó Nicolás, él quería comprar un sello que costaba 25, por lo que afirmó: “*Con dos billetes de 10 y me salió 20 pero tengo que utilizar 5 billetes de 1 para llegar a 25*” (comentario de un estudiante, 10 de mayo del 2021). En este momento, lo llevé a reflexionar, recordándole que la tienda no recibía en este día billetes de 1, “*¿entonces qué vas a hacer para pagar sólo con billetes de 10?*” (comentario de la investigadora, 10 de mayo del 2021), le di unos minutos para que pensara. Más tarde Nicolás vuelve a dar su respuesta: “*como el sello vale 25 yo puse 3 billetes de 10 y a mí de plata me van a devolver 1 billete de 10*” (comentario de un estudiante, 10 de mayo del 2021); como vemos él aún no logra determinar cómo en realidad puede pagar esas 5 unidades que le hacen falta para ajustar el precio exacto. Primero propone pagar con 2 billetes de 10, pero aún le faltaría dinero; luego dice que pagará con 3 billetes de 10 y le devolverían un billete de 10, es decir que siguen faltando 5 unidades por pagar.

Considero importante resaltar aquí que durante esta situación matemática, para pagar productos de la tienda escolar solo con billetes de 10, como investigadora, aclaré que quienes no podían pagar productos con otros billetes (de 1 o de 100) eran los que compraban, ya que la tienda este día recibía exclusivamente billetes de 10, sin embargo, al pagar con estos billetes en algunas ocasiones la tienda tendría que devolverles dinero para cobrar exactamente el precio del producto, pues algunos productos no costaban decenas completas, para esto la tienda podría utilizar billetes de 1 para devolver.

Lo anterior, me llevó, como profesora, a buscar una estrategia para que ellos pudieran comprender cómo podían saber cuánto les tenían que devolver en caso de pagar con los billetes de 10 más dinero del que valía el producto. Si bien, ellos/ellas todavía no habían construido el conocimiento necesario para resolver restas con minuendos de dos cifras, a través del instrumento de los *billetes decimales* sí podían conocer dicho valor. Para esto, les propuse, a partir del ejemplo de Nicolás, que si iban a pagar un sello con 3 billetes de 10, quería decir que pagarían 30 y el sello costaba 25, es decir, que pagaban más dinero de lo necesario, por lo tanto, la tienda debía devolverles dinero. Y que para saber cuánto les devolverían, formarían una

decena con los billetes de 1, en total 10 billetes de 1, luego, si para el sello debían utilizar 5 ¿cuánto les sobran?, “*me sobran 5*” dijo Nicolás (*comentario de un estudiante, 3 de mayo del 2021*), allí afirmé que era lo mismo, si él daba el billete de 10, le debían devolver esas otras 5 unidades.

Resalto lo anterior, porque evidencio que aunque en las prácticas matemáticas hay procesos que para los/las estudiantes pueden parecer complejos, que quizás no podrían realizar de manera abstracta simplemente por medio de una operación, existen *instrumentos* y *procedimientos* que validan estos procesos y los hacen asequibles para ellos/ellas.

De lo presentado en este componente, encuentro que en las prácticas matemáticas se hace presente el uso de diversas herramientas o estrategias para el desarrollo de *procedimientos*, los cuales dan cuenta de las respuestas a los *problemas* matemáticos planteados, esas herramientas, que hacen posible las/los estudiantes piensen y hablen matemáticamente, son denominados según Obando (2015) como *instrumentos* y estos en conjunto con los otros elementos que él plantea para caracterizar las prácticas matemáticas permiten la construcción del conocimiento matemático.

Según lo anterior, puedo afirmar que al caracterizar las prácticas matemáticas de enseñanza y aprendizaje, se evidencian y materializan los elementos que plantea Obando (2015), pues dichos elementos se hacen presentes en cada una de las tareas matemáticas que desarrollan los/las estudiantes. Durante esta investigación, en la implementación metodológica, pude observar cada uno de estos elementos y que estos se relacionan entre sí y, por lo tanto, las prácticas matemáticas se constituyen en torno a estos.

4.3. Los problemas y el discurso

Los *problemas* son los encargados de orientar las acciones de los/las estudiantes y mediante este proceso se vinculan los *objetos*, los *conceptos*, las *técnicas* y los *instrumentos* necesarios para la solución de los *problemas* (Obando, 2015). Con relación a la resolución de problemas, es necesario hablar del *discurso* ya que en este se encuentran las formas de decir, expresar o comunicar, lo cual se hace posible a través del lenguaje y es únicamente a partir de este que se pueden comunicar las soluciones a las que se llega frente a un problema matemático. El uso de las diferentes formas discursivas es de suma importancia en las prácticas matemáticas,

pues es el vehículo para realizar y expresar las operaciones (Obando, 2015). Analizaré, a continuación, el discurso a partir de los problemas.

El discurso en las prácticas matemáticas desarrolladas a partir del ambiente de aprendizaje se hizo evidente en diversos aspectos: la manera de expresarme con un lenguaje matemático y entendible en el rol de profesora, las significaciones que le son atribuidas a los objetos en la motivación de los estudiantes por participar y dar sus respuestas o aportes a partir de los problemas planteados. Estas son algunas de las evidencias (Tabla 12) que hicieron parte de estos elementos que caracterizan las prácticas matemáticas.

Tabla 12.

PALABRAS MATEMÁTICAS

En el video G02

- 14,45, les explico: que en una tienda todos los productos tienen un precio diferente, unos valen más, otros valen menos; en una tienda sólo se puede comprar lo que alcance con el dinero que se tiene, aquí doy ejemplos con la cotidianidad diaria de los/las niñas
 - 16,20, ¿Si compro más productos, aumenta o disminuye el valor?
 - Respuestas de estudiantes: “dos valen más y uno vale menos”, “dos valen más y uno valen menos porque si fuera uno valdría poquito pero si quiere comprar dos, jum demasiado”, “el valor aumenta”

Fuente: elaboración propia.

En estas evidencias, observo que establecí un lenguaje en el que incluí palabras matemáticas, que son utilizadas en la vida cotidiana en el ejercicio de comprar y pagar, pero que a su vez nos llevan a objetos matemáticos, tales como, más, menos, aumenta, disminuye. Este ejercicio resultó positivo, ya que la mayoría de ellos/ellas desconocía el significado de algunos de estos *objetos* y se presentó la posibilidad de dialogar y establecer significados en conjunto a partir de los saberes previos de los/las estudiantes. Un claro ejemplo de esto sucedió con el estudiante que da la respuesta: “*el valor aumenta*” (*comentario de estudiante, 13 de abril del 2021*), a lo que le pregunté “¿*qué es aumentar?*” (*comentario de la investigadora, 13 de abril del 2021*) y su respuesta fue “*no sé*” (*comentario de un estudiante, 13 de abril del 2021*). Fue ahí donde me dirigí a explicar a partir de *objetos* más básicos como sube o baja, “*cuando decimos que aumenta es porque sube y cuando decimos que disminuye es porque baja*” (*comentario de la*

investigadora, 13 de abril del 2021); de esta manera pudieron entender con más facilidad los significados de dichos *objetos*, pues la palabra aumentar no es muy conocida para ellos, pero la palabra sube, sí lo es, es por esto que establecieron una relación más rápida en cuanto a el *objeto* aumentar por medio de la palabra subir, o del *objeto* disminuye a partir de la palabra bajar.

En lo anterior, se nota cómo el enfoque sociocultural planteado por Vygotsky (2000) interviene en los procesos de la adquisición del aprendizaje de los sujetos, donde la cultura y la sociedad influyen directamente en las construcciones que realiza el individuo para comprender el mundo. En la evidencia presentada anteriormente, se ve cómo para los/las estudiantes fue más fácil entender los *objetos* aumentar/disminuir a partir de un lenguaje menos complejo, tal como subir/bajar, debiéndose esto a las significaciones que ellos/ellas mismas han construido en relación con su cultura y contexto social.

Otro episodio a partir del cual analicé las formas de discursividad, fue en el cuarto momento, donde uno de los estudiantes pide la palabra para participar y exponer la solución que le dio a uno de los problemas planteados, en el momento de encender su micrófono, él expresa su idea, pero olvida parte del procedimiento y se escucha claramente que su mamá le dice la respuesta y él la replica. Daniel (20, 25), dice que desea comprar un sello que cuesta 25 y que lo pagará con dos billetes de 10, en este momento él sabe que le falta algo por decir para expresar su respuesta completa, sin embargo, lo olvida y se evidencia en sus gestos (inseguridad, risa, su mirada se va a otro lugar), en este momento se escucha la voz de su mamá quien le dice “*más 5, da 25*” (*comentario de una mamá de estudiante del grupo, 3 de mayo del 2021*) y el estudiante replica la respuesta de su madre al resto del grupo.

Lo anterior, me llevó a reflexionar cómo el hecho de estar en educación remota (mediada por la virtualidad), debido a la pandemia por la COVID-19, se ha propiciado que los/las estudiantes, sientan más seguridad al expresarse porque saben que cuentan con el apoyo de sus padres/madres o cuidadores/cuidadoras, quienes están ahí y en el momento de ellos/ellas no saber algo fácilmente les dan las respuestas, que quizá son correctas. En algunas ocasiones estas respuestas no han sido interiorizadas por los/las estudiantes, lo que hace que muchas veces respondan sin si quiera saber el porqué de esto que dicen, en otras ocasiones estas respuestas son un apoyo para que los/las estudiantes exterioricen y precisen esas ideas que tienen y que no logran materializar, como en el caso de Daniel.

Al analizar esta situación a partir de la teoría de Obando (2015), específicamente cuando habla de las formas de discursividad, puedo afirmar que el lenguaje se encuentra presente en cada una de las prácticas sociales y culturales de los individuos y es precisamente por medio del lenguaje que podemos dar a conocer y expresar en las prácticas matemáticas los *procedimientos* y las operaciones al resolver problemas matemáticos; es posible visualizar esto en la situación de Daniel, en el momento en que expresa la solución que le dio a uno de los *problemas* planteados y se le olvida parte del procedimiento realizado, evidenciado esto por sus gestos, él sabe que en su discurso hace falta algo para poder comunicar de manera precisa el procedimiento correcto que realizó y que si no logra expresar por medio de su lenguaje esta parte que no recuerda, no sería posible dar a conocer el procedimiento y la solución al problema que desarrolló.

El lenguaje se da en un proceso de constante interacción con el otro/la otra, lo que se evidencia en las clases remotas mediadas por la virtualidad. La interacción ya no es solo de estudiante/profesora, también entran otros sujetos a participar, estos son, papá, mamá o cuidadores y es por esto que el diálogo de los/las estudiantes en ocasiones se ve mediado por estos agentes. Sin embargo, lo que percibo es que tales sujetos (mamá, papá o cuidadores), le temen al error o a la equivocación de sus hijos/hijas y por ello procuran que sus respuestas siempre sean correctas, aunque no sean construidas por ellos/ellas.

A partir de esto, como pedagoga infantil, veo la necesidad de generar en los/las estudiantes autonomía e independencia al realizar actividades propias de ellos/ellas, permitir y dar libertad para que expresen lo que sienten, piensan, recuerdan, saben y no saben, sin miedo a equivocarse, sin prevenciones frente al error al tener que recurrir a alguien que les diga lo que es correcto, antes de aprenderlo. Pues la adquisición del aprendizaje se trata de que cada uno/una participe en situaciones que le posibiliten construir el aprendizaje a partir de sus singularidades y subjetividades. Si bien cuando un/una estudiante se equivoca, no entiende, no es capaz, no lo logra, es a través de la palabra hablada o escrita que los profesores/las profesoras nos damos cuenta de esto, lo que crea en nosotros/nosotras un reto en el que lo fundamental es hacer que este niño/niña aprenda lo que aún no logra construir, que lo importante aquí no es dar una respuesta correcta, si no desarrollar procesos que permitan movilizar y construir el aprendizaje.

En cuanto a las familias a las que les ha tocado o les tocará vivir este tipo de situaciones, les queda una invitación, a partir de estas reflexiones, a ser conscientes del rol que les corresponde adoptar frente a dichos procesos. No se trata de sentarse a observar y controlar que

todo lo que el/la estudiante diga sea lo correcto, tampoco a completar sus tareas en pro de una nota que promueva a el/la estudiante si este/esta aún no ha construido totalmente sus conocimientos. Su posición allí, es apoyar a los niños/niñas en sus particularidades, darles la oportunidad de expresar sus conceptos y así avanzar en las construcciones del aprendizaje, lo que incluye buscar estrategias que favorezcan su desarrollo, ser guías y confiar en que cada uno/una tiene capacidades y habilidades extraordinarias, centrar la atención en que el niño/niña aprenda verdaderamente y no solo que dé una respuesta correcta sin siquiera comprender el porqué de esta.

Para continuar con el análisis frente a las formas de discursividad, presento la siguiente evidencia, en la que se puede ver que a partir del lenguaje utilizado, en este caso matemático, los/las estudiantes construyeron sus propias significaciones, es decir *conceptos* de algunos de los *objetos* abordados y lo pudieron hacer a partir de su experiencia o saberes previos. En uno de los momentos pregunté “¿crees que te alcanza el dinero que tienes para comprar el producto que quieres?” (*comentario de la profesora, 26 de abril del 2021*), a lo que una de las estudiantes respondió “sí, porque los billetes decimales son muchos” (*comentario de una estudiante, 26 de abril del 2021, minuto 9,10*). Como investigadora observo que esta estudiante ya construyó en su mente el significado de este *objeto*, al ver gran cantidad, lo que dice es *muchos*. Con el fin de conocer cuál es el significado que le atribuyen los/las estudiantes a este objeto, pregunté “¿qué es muchos?” (*comentario de la investigadora, 26 de abril del 2021*), “muchos, es más de lo suficiente” (*comentario de Antonella, 26 de abril del 2021, minuto 9,20*). Así se ve, entonces, que los/las estudiantes recurren al lenguaje que para ellos/ella es conocido, que han escuchado en su entorno o que han logrado construir a través de sus experiencias educativas para dar solución a los problemas planteados al atribuir significados a los diferentes objetos y que se hace evidente por medio de su discurso. También puedo notar que esas significaciones están cargadas de su perspectiva social y cultural, tal como lo menciona la teoría del enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky (2000), cuando plantea que la cultura cumple un papel fundamental en el desarrollo del ser humano.

En este otro caso, se puso en evidencia que a través del lenguaje los individuos hacemos constantes relaciones con el entorno o el contexto inmediato que nos rodea. Aquí también entran en juego los saberes previos, los *objetos* y *conceptos* que ya se han construido en nuestra mente.

Tabla 13.**RELACIÓN DE UNA ESTUDIANTE ENTRE PRECIO/TOTALIDAD DEL DINERO****En el video G032**

- La profesora pregunta: con el dinero que tienen, ¿qué pueden comprar?
- (9,40): Luciana: me alcanza para comprar un sello, porque tengo más de lo que cuestan.
 - Se evidencia la relación: precio y total de dinero.

Fuente: elaboración propia.

Esta estudiante deja ver que aunque todavía no tiene la capacidad de realizar simbólicamente la resta del dinero que tiene menos lo que cuesta un sello, ya puede afirmar con su palabra que le alcanza para comprarlo, debido a que ha constituido algunos conceptos de mayor que, menor que, más, menos; es de esta manera que logra hacer una relación entre la cantidad que cuesta el producto y la cantidad total de dinero que tiene, cuando ella dice “*me alcanza para comprar un sello, porque tengo más de lo que cuestan*” (comentario de una estudiante, 19 de abril del 2021), se puede ver que la relación mental que realizó la llevó a afirmar que, dicho en otras palabras, le alcanza porque lo que vale el sello es menos del dinero que tiene.

De lo anterior, destaco que con relación al aprendizaje de los/las estudiantes, las prácticas de enseñanza y aprendizaje están transversalizadas por el lenguaje, es decir, por la palabra, por lo que se expresa o comunica, lo cual Obando (2015) llama formas de discursividad. El discurso fue un mediador en la construcción del aprendizaje y permitió movilizarlo a través de las significaciones que los/las estudiantes pudieron construir a partir de los objetos, esta movilización también se hizo evidente en la motivación y la participación de ellos/ellas para expresar, por medio de la palabra, los procedimientos que realizaron y las soluciones que dieron a los diferentes problemas; estas acciones generan un ambiente de seguridad y tranquilidad para que los/las estudiantes sientan confianza al compartir sus comprensiones frente al mundo.

Con relación al discurso, reflexiono acerca de las implicaciones y particularidades de este en un escenario mediado por la virtualidad. Como ya mencioné anteriormente, el discurso es uno de los elementos que caracteriza las prácticas matemáticas en el aula (Obando, 2015), en este caso específico este elemento generó un reto para los/las profesoras, pues bien sabemos que es por medio del cual interactuamos, transmitimos, recibimos y construimos significados.

Uno de los retos consistió en crear estrategias creativas, muchas de estas manuales, para que los/las estudiantes pudieran comprender con más facilidad lo que se pretendía expresar frente a los conocimientos, es decir, plasmar las palabras de manera visual. Otro radicó en poder atender a cada uno de los aportes de los/las estudiantes oportunamente, si bien la virtualidad es una modalidad que favorece la educación, el hecho de ser una experiencia nueva para muchos/muchas provocó algunas desventajas, siendo una de ellas el tiempo frente a la pantalla, el cual era reducido. Otra, hacia las fallas por conexión, en donde en ocasiones los/las participantes hablaban y su idea no era comprendida. Y por último pero no menos importante, conocer individualmente los procesos que realizaban los/las estudiantes, puesto que por medio de una cámara algunas veces no era posible observar detalladamente sus escritos, operaciones, fichas, entre otros. Fue un reto total que requirió de esfuerzo para interpretar y comprender el discurso que ellos/ellas hacían con relación a las tareas matemáticas, pues en su lenguaje a veces se les dificultaba expresar de manera clara sus acciones.

De lo presentado en este componente, encuentro que las formas de discursividad indiscutiblemente permean las prácticas matemáticas, si bien el lenguaje es una práctica social, no se podría pensar un contexto para construir conocimiento matemático en el que no esté presente el discurso, pues es por medio de él que los sujetos interactuamos. El discurso es, entonces, otro de los elementos que plantea Obando (2015) para caracterizar las prácticas matemáticas y por lo tanto, en relación con los demás elementos, permiten la constitución de las prácticas matemáticas.

Para concluir este capítulo de resultados de investigación, indico que el proceso estuvo regido por los elementos que caracterizan las prácticas matemáticas de acuerdo con Obando (2015), los cuales son, los *objetos*, los *conceptos*, los *instrumentos*, los *procedimientos*, los *problemas* y el *discurso*. Es posible ver a lo largo de la investigación que todos están relacionados entre sí, no de manera separada uno del otro, si no que van de la mano, lo que permite así su articulación en las prácticas matemáticas.

Los elementos que plantea Obando (2015) evidencian cómo se constituyen las prácticas matemáticas en el aula. Los sujetos que participan en estas prácticas constantemente deben recurrir a uno de estos elementos para poder potenciar la construcción del conocimiento y a su vez la movilización, lo cual solo es posible cuando hay una comprensión global de estos y al desarrollarlos se relacionan entre sí.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones

A partir de las categorías analíticas, presento, en este capítulo, las conclusiones generadas en mi investigación, las cuales organicé en tres apartados: (i) en atención a la pregunta y el objetivo de la investigación, (ii) aportes al campo de la Educación Matemática en las infancias y (iii) aportes para mi formación como Licenciada en Pedagogía Infantil.

5.1. Una posibilidad de respuesta frente a la pregunta y el objetivo de investigación

Para esta propuesta de investigación fui motivada por las necesidades que detecté en las clases de matemáticas de los/las estudiantes del grado primero, en una institución educativa privada de la ciudad de Medellín, tras el análisis de dos de las clases que he acompañado. La investigación estuvo orientada a través de la pregunta de investigación: *¿cómo se constituyen las prácticas matemáticas en el aula, con estudiantes de grado primero, para potenciar la construcción y movilización del aprendizaje?* y por el objetivo de investigación: *identificar la constitución de las prácticas matemáticas en el aula, con estudiantes de grado primero, para potenciar la construcción y movilización del aprendizaje*. El desarrollo de las tareas matemáticas propuestas en el ambiente de aprendizaje permitió la recolección de la información para realizar posteriormente el análisis de tales prácticas.

Abordé la pregunta y el objetivo a partir del enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky (2000) y los planteamientos de Obando (2015) frente a las prácticas matemáticas. Retomé los fundamentos de un ambiente de aprendizaje propuestos por Parra-Zapata (2015) para la implementación de la metodología. Los aspectos centrales para el análisis estuvieron orientados, de acuerdo con Obando (2015), en las prácticas matemáticas y los elementos que las caracterizan, los cuales son, *los objetos, los conceptos, los instrumentos, los procedimientos, los problemas y el discurso*.

A través del análisis de las acciones generadas por parte de los/las estudiantes y la profesora de matemáticas (en este caso también la investigadora) al realizar procesos matemáticos a cerca del sistema de numeración decimal en un ambiente de aprendizaje, logré

llevar a cabo una descripción de las prácticas matemáticas a partir de las características que plantea Obando (2015), las cuales presenté en los análisis descritos en el Capítulo IV.

El ambiente de aprendizaje *Jugando a la tienda escolar con el sistema de numeración decimal* me permitió analizar mis prácticas de enseñanza en el rol de profesora y, a la vez, las prácticas de aprendizaje de los/las estudiantes que participaron en esta investigación. Analizar ambas prácticas a través los mismos componentes, resultó enriquecedor ya que fue posible entender las prácticas en conjunto y de esta manera transformarlas con el objetivo de potenciar la construcción y la movilización del aprendizaje en matemáticas por parte de los/las estudiantes del grado primero.

Resalto la importancia de caracterizar las prácticas matemáticas a partir de componentes históricos, sociales y culturales que se han construido a lo largo de la historia. Estos elementos deben considerarse con gran relevancia ante los procesos de aprendizaje de los sujetos, ya que el ser humano está permeado por una historia, una cultura y un contexto social y es a partir de ellos que el individuo construye su accionar en el mundo, a partir de los fundamentos que le ofrece su cultura, entretejiéndolos con su subjetividad. Como lo plantea Vygotsky (2000), el desarrollo de las personas no depende únicamente de procesos mentales propios, sino que, también, lo social y lo cultural juegan un papel determinante en este.

No obstante, aunque la cultura cumple un papel fundamental en las prácticas sociales, todas las culturas son diferentes en sus maneras de pensar, en sus creencias, sus costumbres y sus valores, entre otros. Es por esto que al caracterizar las prácticas matemáticas es necesario profundizar también en otros componentes que subyacen al realizar tales prácticas en un contexto social específico, en este caso en una *institución*, lo que refiere entonces a prácticas de aula y es allí donde se empiezan a identificar elementos particulares que dan cuenta de las prácticas matemáticas y que Obando (2015) define como elementos que caracterizan las prácticas matemáticas.

Estos elementos se hicieron evidentes en los procesos matemáticos que realizaron los/las estudiantes de grado primero en las tareas que propuse a través de los seis momentos del ambiente de aprendizaje, el cual orientó las actividades que me permitieron caracterizar las prácticas matemáticas de los/las estudiantes del grado primero en dicha institución.

Unos de estos elementos son *los objetos* y *los conceptos*, los cuales estuvieron presentes y materializaron las representaciones mentales de los/las estudiantes para dar sentido a los

objetos por medio de los *conceptos* y de los *instrumentos* que utilizaron para representarlos. A continuación, presento algunas acciones que lo demuestran.

Los/las estudiantes establecieron relaciones frente a problemas aditivos que les permitieron tener un acercamiento al sistema de numeración decimal. En uno de los momentos, ellos/ellas expresaron en su discurso que para resolver dicho problema era necesario realizar una *suma*, lo cual cumple aquí el papel de *objeto*, esto evidenció que ya han adquirido nociones básicas de dicho *objeto* y que han establecido aproximaciones frente al *concepto* de suma, el cual para ellos es juntar, agregar, añadir.

El uso de los *objetos/conceptos*, también se hizo visible en los momentos de construcción de significados. Durante el ambiente de aprendizaje utilicé un lenguaje matemático que permitiera a los/las estudiantes desempeñarse en medio del mismo para hablar matemáticamente, algunas de las palabras matemáticas utilizadas tanto por los/las estudiantes como por mí, fueron: más, menos, mayor que, menor que, aumentar, disminuir, unidades, decenas, entre otros. Si bien algunos de estos *objetos* ya eran conocidos por los/las estudiantes, fue necesario recurrir a la construcción de sus significados, es decir, del *concepto*, durante la clase para dar sentido a las acciones generadas a partir del *objeto*. A medida que se desarrollaban los procesos, también surgían por parte de los/las estudiantes otros *objetos*, un claro ejemplo de esto, fue cuando una de ellas menciona la palabra *muchos*, a lo que, en mi rol de profesora, le pregunté: “¿qué es *muchos*?” (comentario de la investigadora, 26 de abril del 2021), con el objetivo de construir en conjunto el *concepto* de ese *objeto*. En esta situación la respuesta de una estudiante ante ese interrogante devela la carga social y cultural en la construcción del aprendizaje, pues ella dice: “*muchos es más que suficiente*” (comentario de una estudiante, 26 de abril del 2021). De esto se puede inferir que por sus experiencias en el mundo ha podido llegar a esta conclusión de cantidad.

Asimismo, la categoría *objetos/conceptos* se evidenció en varios de los momentos cuando se requería realizar el proceso de *conteo*, en donde los/las estudiantes ya habían interiorizado un *concepto* para el *objeto*, es decir, el significado de *conteo*, el cual interpretan como el recuento oral de los números de manera organizada y secuencial. Para resolver algunos de los problemas fue necesario recurrir a este proceso y en ocasiones de diferentes maneras, de 1 en 1, de 10 en 10 y, hasta, de 100 en 100. Los procesos de conteo, estuvieron mediados por *instrumentos* como los

billetes decimales y el tablero numérico, los cuales posibilitaron el desarrollo de procedimientos y resolución de problemas matemáticos para la construcción del conocimiento matemático.

En estas situaciones, fue posible ver que las tareas intencionadas propiciaron que los/las estudiantes pusieran en práctica los conocimientos previos y, a su vez, construyeran y transformaran *conceptos*; este tipo de actividades matemáticas posibilitan que los/las estudiantes identifiquen que los *objetos* están inmersos en la realidad, pues los seres humanos constantemente realizamos conteos en nuestra vida cotidiana.

Los *instrumentos* y los *procedimientos*, pueden considerarse como elementos centrales en las prácticas matemáticas, ya que los *instrumentos* permiten la representación de los *objetos* y *conceptos*, y el desarrollo de los *procedimientos* y los *problemas*, lo cual posibilita la construcción del aprendizaje de una manera concreta y no abstracta. En el ambiente de aprendizaje que propuse se evidenció el uso de diferentes *instrumentos*, como los *billetes decimales*, el tablero numérico, el listado de precios, los productos, papel y lápiz, entre otros. En el caso de los *billetes decimales*, fueron el *instrumento* que en este ambiente de aprendizaje permitió el desarrollo de diferentes tareas matemáticas para representar el sistema de numeración decimal.

También se evidenció el uso de los *instrumentos* para validar *procedimientos* que habían expresado de manera verbal y por medio de estos *instrumentos* fue posible materializarlos y comprobar si eran correctos o no. Una situación que demuestra lo anterior, fue cuando planteé el *problema* de identificar maneras en que se puede pagar un producto con los billetes decimales, allí los/las estudiantes utilizaron los billetes decimales como *instrumento* para realizar un *procedimiento*, el cual era representar el precio de los productos. En esta tarea Felipe dijo “yo quiero comprar un lápiz el cual cuesta 20” (*comentario de un estudiante, 26 de abril del 2021*), para comprobar esto, toma sus billetes decimales y ubica 2 billetes de 10 y afirma que 10 más 10 es 20.

Los otros elementos que caracterizan las prácticas matemáticas y que están presentes en mi investigación, son los *problemas* y el *discurso*. En el diseño de la implementación del ambiente de aprendizaje, se encuentran diferentes *problemas* planteados como tareas matemáticas para que los/las estudiantes los resuelvan con apoyo de diferentes *instrumentos* y *procedimientos* que les permitan su solución, ya que los *problemas* son los que se encargan de orientar las acciones matemáticas (Obando, 2015).

Los *problemas* orientan las acciones a desarrollar y es a través del *discurso* que es posible comunicar y expresar las operaciones matemáticas realizadas. El *discurso* se hizo evidente en mi investigación de diferentes maneras, la primera, en el lenguaje matemático intencionado de mi parte, como profesora, para referirme a los *objetos*, *conceptos*, *instrumentos*, *procedimientos* y *problemas*; la segunda, en las significaciones que le son atribuidas a los *objetos*; y la tercera, en la motivación de los/las estudiantes por participar e interactuar con las tareas matemáticas planteadas.

Las formas de discursividad mediaron toda la interacción entre los/las estudiantes y yo, como investigadora, a lo largo de los seis momentos del ambiente de aprendizaje en un escenario de virtualidad, lo cual potenció la creación de nuevas estrategias para comunicar y expresar de manera clara las tareas matemáticas, de tal forma que el *discurso* debía estar acompañado de ayudas visuales que hicieran posible una mejor comprensión o interpretación del discurso dado. Además, los asuntos técnicos generados por el uso de la plataforma digital nos llevaron a realizar mediaciones en cada uno de los discursos.

A través del *discurso*, fue posible evidenciar las maneras en que los/las estudiantes del grado primero construyeron significados a partir de los *objetos*, expresaron los *procedimientos* que realizaron, hicieron aportes a cerca de los *problemas*, explicaron sus ideas, manifestaron sus dudas y establecieron diálogos con el otro. Durante el ambiente de aprendizaje, todas las acciones estuvieron transversalizadas por el *discurso* entre estudiantes y profesora, lo cual posibilitó una comunicación matemática, en la que se potencio la apropiación de significados a través de palabras matemáticas, al establecer relaciones entre el lenguaje matemático y el cotidiano.

Para concluir, considero importante mencionar que el desarrollo de esta investigación me permitió, también, analizar y reflexionar acerca de mis propias prácticas como profesora, esto aportó a la construcción de nuevos aprendizajes para mi labor. Durante el análisis de los diferentes momentos, pude darme cuenta de que la mayoría de las veces fui yo quien proporcionó las estrategias a los/las estudiantes para realizar las tareas matemáticas propuestas, pues es evidente que siempre fui yo quien indicó los procesos matemáticos, esto se debe, quizás a que el ambiente de aprendizaje fue mediado por la virtualidad, lo cual hacía que tuviera premura con el tiempo con el fin de poder alcanzar los objetivos de cada momento. Es por esto que uno de los aprendizajes radicó en que es necesario permitir que los/las estudiantes sean los

que construyan y presenten las estrategias que ellos implementan para dar solución a los diferentes problemas planteados. En cuanto a esto, mi reflexión se enfocó en posibilitar que los/las estudiantes creen, construyan, imaginen, propongan y busquen soluciones en pro de las tareas matemáticas, creo fielmente que si hacemos esto posible nos encontraremos con cosas maravillosas por parte de ellos/ellas.

De acuerdo con los elementos expuestos en este apartado, indico que las prácticas matemáticas en el aula con estudiantes de grado primero se constituyen a partir de las prácticas de enseñanza y aprendizaje, las cuales se inscriben en un contexto específico en el que influye directamente el enfoque sociocultural propuesto por Vygotsky (2000), pues la cultura es mediadora en la construcción del aprendizaje de los individuos; también las prácticas matemáticas están constituidas por los elementos que plantea Obando (2015) para caracterizar dichas prácticas: *objetos, conceptos, instrumentos, procedimientos, problemas* y formas de discursividad y en este sentido potencian la construcción y movilización del aprendizaje, en tanto este, es visto como un proceso social y aquellos elementos aportan a la consolidación de las prácticas matemáticas cuando se hallan en relación el uno con el otro y son reconocidos para potenciar dicha construcción.

5.2. Aportes al campo de la Educación Matemática en las infancias

Mi investigación aporta a la Educación Matemática en las infancias porque reconoce la importancia de realizar prácticas matemáticas intencionadas, donde se hagan presentes los elementos que caracterizan dichas prácticas, incluyendo en estos los factores sociales y culturales con el fin de potenciar la construcción del aprendizaje y la movilización de los/las estudiantes de una manera integral con relación a los conocimientos matemáticos.

Según lo anterior, con esta investigación busco motivar a los/las profesoras a comprender que la construcción del aprendizaje no depende únicamente de un proceso mental individual, sino también de las comprensiones o significaciones sociales que el individuo construye frente al mundo según su contexto particular y su experiencia. Adicionalmente, en ese proceso de construcción del aprendizaje y en las matemáticas, específicamente, es indispensable que los/las profesoras posibiliten prácticas matemáticas bien estructuradas, en donde se hagan visibles los elementos que las caracterizan, lo cual potenciará el accionar matemático.

Además, fomenta la necesidad de que los profesores/las profesoras se formen profesionalmente en el saber y en el hacer del conocimiento matemático, de manera que los procesos que desarrollen en el aula sean intencionales y asertivos. Los profesores/las profesoras somos quienes dirigimos y orientamos las tareas matemáticas en el contexto escolar, por lo tanto, somos los encargados de propiciar espacios educativos en los que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se construya a partir de bases sólidas, como lo son los fundamentos teóricos que se han construido históricamente, el que hacer pedagógico y la didáctica para generar el conocimiento.

Esta investigación, también me permitió identificar que para aportar en la construcción del conocimiento matemático, las prácticas de enseñanza y las prácticas de aprendizaje se encuentran intrínsecamente relacionadas y que son precisamente ellas las que conforman las prácticas matemáticas en el aula. Así pues, las prácticas matemáticas incluyen, entonces, las tareas matemáticas, las cuales son propuestas por el profesor/la profesora dentro de sus prácticas de enseñanza, con el objetivo de enseñar matemáticas y son los/las estudiantes quienes desarrollan dichas tareas en sus prácticas de aprendizaje con el fin de aprender matemáticas.

Además, esta investigación propone un reto que consiste en analizar las prácticas matemáticas, no solo la de los/las estudiantes, sino también las de las profesoras/los profesores con el objetivo de tener la capacidad de transformarlas. Al realizar el análisis de nuestras propias prácticas como profesores/profesoras, podemos encontrar falencias y virtudes, en donde las primeras deben ser transformadas con el fin de no continuar imposibilitando la construcción del aprendizaje o que dicha construcción esté cargada de errores conceptuales o metodológicos y las segundas puedan ser potenciadas, enriquecidas y magnificadas en miras de la Educación Matemática.

Otro de los aportes de esta investigación a la Educación Matemática en las infancias, es que los/las profesoras piensen en escenarios creativos en pro de la enseñanza matemática, donde lo tradicional pierda valor y el proceso de enseñanza - aprendizaje se de en ambientes didácticos que promuevan los intereses de los/las estudiantes, donde el conocimiento no se quede en lo abstracto, sino que se pueda concretar en acciones cotidianas que realizan los sujetos día a día, construyendo así aprendizajes significativos. El ambiente de aprendizaje permitió que los/las estudiantes vivenciaran escenarios diferentes a los tradicionales en el aula, en los que encontraron motivación para participar en las clases.

5.3. Aportes para mi formación como Licenciada en Pedagogía Infantil

El desarrollo de esta investigación generó diversos aportes a mi formación como Licenciada en Pedagogía Infantil. Cada una de las fases de esta investigación contribuyó a mi crecimiento profesional en relación con: el conocimiento de la literatura, la apropiación teórica, las habilidades investigativas, el quehacer pedagógico y la transformación de mis prácticas en el aula.

Quiero resaltar que uno de los aportes más significativos para mi formación radicó en que la realización de esta investigación, me llevó a indagar, investigar, conocer y aprender fundamentos teóricos que son esenciales para promover la construcción del conocimiento matemático en el aula y que cualquier profesor/profesora que se desenvuelva en dicha área debe comprender. Considero importante lo anterior ya que como Licenciada en Pedagogía Infantil, constantemente me veré enfrentada a situaciones que posibiliten los procesos enseñanza y aprendizaje con relación a las matemáticas y que mi deber o responsabilidad, va más allá de conocer lo superficial del conocimiento matemático a enseñar, pues existen elementos fundamentales que no puedo omitir en tales momentos, sino que como profesora debo tener presente y mediar mis prácticas en torno a estos.

Otro de los aportes a mi formación, se hace visible en las habilidades investigativas que pude desarrollar durante este proceso. En primer lugar, me fue posible encontrar una necesidad específica en el contexto escolar y poder contribuir a esta de manera teórica y metodológicamente. En segundo lugar, mis referentes teóricos y conceptuales aumentaron gracias a la búsqueda de la literatura requerida en la investigación, lo que me permitió adquirir y construir más conocimiento frente a las prácticas que desarrollo día a día como profesora. Y por último, poner en práctica a través de la implementación metodológica los saberes construidos, con el fin de potenciar y movilizar la construcción del conocimiento de los/las estudiantes.

Para concluir, esta investigación posibilitó que, como Licenciada en Pedagogía Infantil, adquiriera la capacidad para analizar y reflexionar frente a mis propias prácticas en el aula y a su vez reconociera la importancia de hacerlo. En ocasiones, por el afán y la premura de cumplir cada día con lo que debemos en nuestro rol como profesores/profesoras, olvidamos aspectos importantes que también hacen parte de nuestra formación y profesión, tal como lo es la reflexión de nuestras acciones en el aula, en donde el objetivo debe ser siempre transformar y

mejorar las prácticas de enseñanza, para favorecer las prácticas en aprendizaje y, de esta manera, hacer posible la construcción del aprendizaje por parte de los/las estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Cárcamo, H. (2005). Hermenéutica y análisis cualitativo. *Cinta moebio*, 23, 204-216.
- Coffey, A y Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. (E. Zimmerman, Trad.) Editorial Universidad de Antioquia. (Obra original publicada en 1996).
- Dewey, J. (1960). *Experiencia y educación*. (L. Luzuriaga, Trad.) UNESCO. (Obra original publicada en 1938).
- Ford, L. (1985). *Modelos para el proceso de enseñanza - aprendizaje*. Mundo hispano.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Janesick, V. (2000). La danza del diseño de la investigación cualitativa: metáfora, metodolatría y significado. En C. Denman y J. Haro (Comp), *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social* (pp. 227-251). El Colegio de Sonora.
- Jaramillo, D., Obando, G. y Beltrán, Y. (2009). *El conocimiento matemático, actividad matemática e interrelaciones en la clase*. Curso dictado en 10o Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (8 a 10 de octubre 2009). Pasto, Colombia. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/760/1/elconocimiento.pdf>
- Jiménez, A., Zapata, C. y Cautiva, F. (2017). Prácticas matemáticas que movilizan estudiantes de primer grado, al utilizar los billetes decimales. (Trabajo de grado, Universidad de Antioquia, Medellín). Universidad de Antioquia.

- Marín, V. y Valencia, E. (2018). Prácticas matemáticas de estudiantes de grado cuarto con relación a procesos de cálculo. (Tesis de maestría, Universidad de Antioquia. Carmen de Viboral, Colombia). Universidad de Antioquia.
- MEN. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en Matemáticas*. Editorial Magisterio.
- MEN. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje en Matemáticas*. Panamericana Formas e Impresiones S.A.
- Méndez, C., Marín, A., Cruz, A y Rosero, C. (2019). El paradigma hermenéutico. Una propuesta para el reconocimiento del "otro" en las comunidades indígenas del Ecuador. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, VI, 1-22.
- 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). Recuperada de <http://funes.uniandes.edu.co/10598/1/Zapata2016Sistema.pdf>
- Obando, G. (2019). Sistemas de prácticas matemáticas: lo individual y social del conocimiento matemático. *Ruta maestra*, 26. 110-115. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/336044351_Sistemas_de_practicas_matematicas_lo_individual_y_social_del_conocimiento_matematico
- Obando, G., Arboleda, L. y Vasco, C. (2014). Filosofía, matemáticas y educación: una perspectiva histórico-cultural en educación matemática. *Revista Científica*, 3(20). 72-90.
- Ocampo-Arenas, M. (2020). Caracterización de la actividad matemática de los estudiantes de educación primaria en un ambiente de modelación matemática. (Tesis de maestría, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia). Universidad de Antioquia.

- 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). Universidad de Antioquia.
- Radford, L. (2003). Gestures, speech, and the sprouting of sings: a semiotic-cultural approach to students's types of generalization. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(1), 37-70.
- Radford, L. (2008). The ethics of being and knowing: towards a cultural theory of learning. En L. Radford, G. Schubring y F. Seeger (Eds.). *Semiotics in Mathematics Education: Epistemology, History, Classroom and Culture*, 215-234. Sense Publishers.
- Radford, L. (2014). De la teoría de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 132-150.
- Ramírez, J., Restrepo, M. y Cardona, S. (2019). Movilización de prácticas matemáticas de estudiantes de educación media, a partir de la tensión entre conceptos cotidianos y conceptos científicos acerca de los números racionales. (Trabajo de grado, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia). Trabajo no publicado.
- Universidad de Antioquia. (2019). *Código de ética en investigación de la Universidad de Antioquia*. Vicerrectoría de Investigación.
- Vygotsky, L. (2000). *Obras Escogidas, Tomo III, Historia Del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Visor Dis. S.A..

Anexos

Anexo A. Insumo Análisis de las Clases

Componentes	Subcomponentes	Descripción
EN LA PLANEACIÓN		
Disposición para la clase.	Tiempo determinado. Maneras de evaluar.	
Objetos de conocimiento y los conceptos.	¿Qué se enseña? Definiciones. Enunciados.	
Procedimientos y los instrumentos.	Materiales y recursos. Actividades planteadas. Ayudas visuales.	
Formas de discursividad.	Discurso de la profesora.	
EN EL DESARROLLO DE LA CLASE		
	Rutinas de la clase.	
Disposición para la clase.	Maneras de evaluar. Relaciones.	
Objetos de conocimiento y los conceptos.	¿Qué se enseña? Definiciones. Ecuaciones. Gráficas. Enunciados.	
Procedimientos y los instrumentos.	Materiales y recursos. Actividades desarrolladas. Fórmulas. Símbolos. Métodos.	
Formas de discursividad.	Discurso de la profesora Preguntas hacia los/las estudiantes. Comentarios/respuestas de los/las estudiantes.	

	Respuestas de la profesora ante cuestionamientos de los/las estudiantes.
	Normas de clase.
EN LA REFLEXIÓN POSTERIOR A LA CLASE	
	Objetivos alcanzados.
Observaciones luego del análisis.	Falencias de los/las estudiantes.
	Aspectos a mejorar.

Significados de los componentes del insumo:

- Disposición para la clase:

Tiempo determinado: Establecer y distribuir las actividades que se deben realizar en la ejecución en el tiempo establecido para la clase.

Rutinas de la clase: Actividades que siempre están presentes en las clases.

Maneras de evaluar: Estrategias utilizadas por la profesora para evaluar a los/las estudiantes.

Relaciones: Interacciones que se generan en clase, discusiones, interrupciones externas o internas, conflictos

- **Objetos de conocimiento y conceptos:** Los objetos de conocimiento se refiere a las operaciones que se pueden realizar en una práctica, en este caso, matemática y los conceptos son los significados que se le atribuyen a dichos objetos.

¿Qué se enseña?: Identifica el concepto matemático central que se aborda en la clase.

Definiciones: Se plantea de manera clara el significado de los conceptos matemáticos.

Ecuaciones: Se exponen las maneras que existen para resolver un problema matemático.

Gráficas: Se hace uso de representaciones visuales para referenciar los conceptos matemáticos.

Enunciados: Se plantean de manera clara los problemas y ejercicios matemáticos.

- **Procedimientos e instrumentos:** Medios, recursos, métodos, materiales por los cuales el individuo se apropia de las prácticas, pueden ser simbólicos o físicos.

Materiales y recursos: Se emplean diferentes materiales físicos, concretos y virtuales en el desarrollo de la clase, tanto por parte de la profesora como de los/las estudiantes.

Actividades planteadas: Cuáles actividades van a desarrollar los/las estudiantes durante la clase.

Actividades desarrolladas: Qué actividades se desarrollan durante la clase para comprobar la construcción del conocimiento.

Fórmulas: Se evidencia el uso de operaciones básicas matemáticas que permiten resolver problemas y obtener resultados.

Símbolos: Reconocer los símbolos matemáticos utilizados en clase y su significado.

Métodos: Diferentes estrategias propuestas para la resolución de problemas.

Ayudas visuales: Estrategias utilizadas para desarrollar la clase (imágenes, videos, diapositivas).

- **Formas de discursividad:** Hace referencia al lenguaje, a la comunicación que se establece en las prácticas específicas.

Discurso de la profesora: Maneras de la profesora para expresar conceptos, ideas, proponer ejercicios, resolver dudas, aclarar confusiones.

Preguntas hacia los/las estudiantes: La profesora es clara a la hora de realizar preguntas e interrogantes a los/las estudiantes.

Comentarios/ respuestas de los/las estudiantes: Qué, cuáles y cómo son las respuestas de los/las estudiantes a los interrogantes de la profesora, asociaciones y relaciones que establecen los estudiantes.

Respuestas de la profesora ante cuestionamientos de los/las estudiantes: Cómo responde la profesora a las preguntas de los/las estudiantes.

Normas de clase: Cuáles son las normas que deben cumplir los/las estudiantes durante las clases, reacciones ante preguntas, respuestas y sugerencias tanto de la profesora como de los estudiantes.

- **Observación para el análisis:**

Objetivos alcanzados: Analizar si los/las estudiantes alcanzaron los objetivos propuestos en las clases.

Falencias de los/las estudiantes: Evidencias de los vacíos, falencias y dificultades que manifiestan los/las estudiantes.

Aspectos a mejorar: Falencias o vacíos observados en las clases que deben ser reevaluados por parte de la profesora con el fin de reforzarlos y mejorarlos.

Anexo B. Autorización de los/las Acudientes y Estudiantes Para Hacer Uso Académico e Investigativo de las Grabaciones de las Clases

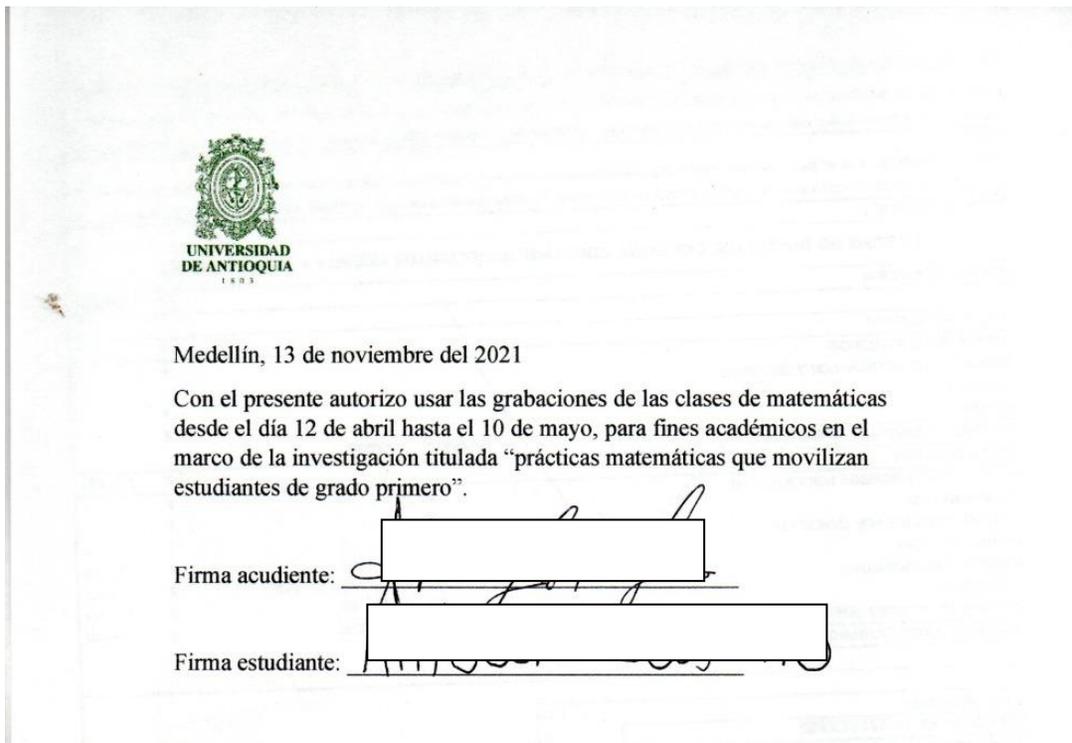


Medellín, 13 de noviembre del 2021

Con el presente autorizo usar las grabaciones de las clases de matemáticas desde el día 12 de abril hasta el 10 de mayo, para fines académicos en el marco de la investigación titulada “prácticas matemáticas que movilizan estudiantes de grado primero”.

Firma acudiente: _____

Firma estudiante: _____



Anexo C. Permiso del Colegio Para Realizar la Investigación



ACTA DE INICIO DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA ENTRE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y EL COLEGIO PANAMERICANO COLOMBO SUECO

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA

- 1.1 Dependencia Académica: Facultad de Educación
- 1.2 Nombre de la Práctica o Curso: Trabajo de Grado
- 1.3 Número de créditos académicos: 4
- 1.4 Número de estudiantes en práctica: 1
- 1.5 Población beneficiada con el desarrollo de la práctica: Grado Primero

2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LA PRÁCTICA

2.1 Datos de los estudiantes

Nombre Completo	Cédula	Nivel de Práctica	Horario de la Práctica
Sara Crystal Cano Molina	<input type="text"/>	Trabajo de grado	Lunes a Viernes 6:30 am a 3:30 pm

2.1 Datos del Docente de la Universidad Asesor de Práctica

Nombre Completo	Cédula	Teléfono	Correo Electrónico
Mónica Marcela Parra Zapata	<input type="text"/>	<input type="text"/>	monica.parra@udea.edu.co

• Universidad de Antioquia / Calle 67 #53 - 108, Bloque 9, oficina 111 / Informes: 219 5700
 • Recepción de correspondencia: calle 70 No. 52 - 21 / <http://educacion.udea.edu.co> / Medellín - Colombia

CS Escaneado con CamScanner





**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

2.2 Datos del Centro de Práctica

Nombre Educativa/Organización	Institución	Teléfono	Dirección	Correo Electrónico	NIT

2.3 Datos del Cooperador Institucional:

Nota: la estudiante realiza su proceso de práctica en el lugar de trabajo, bajo revisión de las planeaciones de la Directora de la Institución y de la Asesora de Práctica.

Nombre Completo	Teléfono	Dirección	Correo Electrónico

3. INFORMACIÓN PROPUESTA DE PRÁCTICA

3.1 Nombre del curso: Trabajo de Grado

3.1 Práctica en Casa:

En atención a la emergencia sanitaria que vive el país por el Coronavirus (COVID-19), se realizan adaptaciones según las medidas de bioseguridad de común acuerdo entre las partes y en los horarios establecidos. Se entiende esta como un acompañamiento a los procesos pedagógicos y educativos de la Institución, sin presencia física en el centro de práctica, a través de diferentes medios de comunicación, para mantener el contacto con los/as maestros/as cooperadores/as y los estudiantes, y desarrollar las actividades de apoyo a los procesos educativos de los estudiantes que les sean requeridas según el desarrollo de la práctica pedagógica en la Institución.

3.2 Prácticas presenciales:

Asistencia al centro de práctica en modelo de alternancia atendiendo los protocolos de bioseguridad, en atención a la emergencia sanitaria que vive el país por el Coronavirus (COVID-19). Se entiende esta como un acompañamiento a los procesos

- Universidad de Antioquia / Calle 67 #53 - 108, Bloque 9, oficina 111 / Informes: 219 5700
- Recepción de correspondencia: calle 70 No. 52 - 21 / <http://educacion.udea.edu.co> / Medellín - Colombia

CS Escaneado con CamScanner



Facultad de Educación

pedagógicos y educativos de la Institución, sin presencia física en el centro de práctica, a través de diferentes medios de comunicación, para mantener el contacto con los/as maestros/as cooperadores/as y los estudiantes, y desarrollar las actividades de apoyo a los procesos educativos de los estudiantes que les sean requeridas según el desarrollo de la práctica pedagógica en la Institución.

3.2 Objetivos del curso en el Centro de práctica (Teniendo en cuenta que la práctica se realizará en la modalidad a distancia-Práctica en casa).

El trabajo de grado en el Centro de practica tiene como objetivo principal construir el anteproyecto de investigación, a partir de diseñar procesos y estrategias de intervención en el aula que fortalezcan el desarrollo de habilidades y competencias de los y las estudiantes en matemáticas y literatura infantil, en coherencia con el contexto y los documentos curriculares nacionales establecidos.

3.3 Actividades que desarrollarán los estudiantes en el Centro de Práctica (Teniendo en cuenta que la práctica se realizará en la modalidad a distancia-Práctica en casa).

Las estudiantes de la Universidad asisten a la institución donde será su centro de practica en el cual realizarán un trabajo pedagógico investigativo a partir del contexto, realizarán una observación pedagógica, luego, una intervención en el aula con un acompañamiento y seguimiento en los procesos escolares de los y las estudiantes. Se establece un diálogo constante entre las estudiantes de la Universidad, la asesora y las maestras-maestro cooperadores sobre otros apoyos al proceso pedagógico.

3.4 Resultados o productos académicos para el centro de práctica

Los resultados esperados para el centro de práctica son una propuesta de implementación metodológica que se materializa en las planeaciones de clase que se realizan semana a semana en correspondencia con la estructura de la clase trabaja en el colegio, los documentos del currículo nacional, la propuesta de investigación y los documentos institucionales establecidos.

Responsables de la práctica.

Por la Universidad	Por la Institución
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>

• Universidad de Antioquia / Calle 67 #53 - 108, Bloque 9, oficina 111 / Informes: 219 5700
 • Recepción de correspondencia: calle 70 No. 52 - 21 / <http://educacion.udea.edu.co> / Medellín - Colombia





**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

Coordinadora de Práctica Programa

Mónica Marcela Parra-Zapata
Asesora de la práctica

Estudiantes

Nombre	Firma
Sara Crystal Cano Molina	<input type="text"/>

• Universidad de Antioquia / Calle 67 #53 - 108, Bloque 9, oficina 111 / Informes: 219 5700
• Recepción de correspondencia: calle 70 No. 52 - 21 / <http://educacion.udea.edu.co> / Medellín – Colombia

 Escaneado con CamScanner