

**APORTES DE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CRÍTICA A LA CONSTRUCCIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA
COMUNIDADES DE PEQUEÑOS CAFICULTORES COLOMBIANOS.**



JONNY FERNANDO MUÑOZ ORTEGA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2022

**APORTES DE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CRÍTICA A LA CONSTRUCCIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE PARA
COMUNIDADES DE PEQUEÑOS CAFICULTORES COLOMBIANOS.**

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Matemáticas

JONNY FERNANDO MUÑOZ ORTEGA

Director

Dr. ALDO IVÁN PARRA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2022

Nota de aceptación

Asesor: _____

Dr. ALDO IVÁN PARRA

Jurado: _____

Dr. LUIS ERNESTO PORTILLA

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 11 de agosto de 2022

ÍNDICE.

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.	8
1.1. ANTECEDENTES.....	8
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3. OBJETIVOS.	20
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS.	21
2.1. ETNOMATEMÁTICA.	21
2.2. EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA.....	23
2.2.1. ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.2.2. AMBIENTES DE APRENDIZAJE.	27
2.3. ETNOGRAFÍA CRÍTICA.....	30
2.4. APRENDIZAJE SITUADO.....	31
2.5. PRÁCTICA CULTURAL.....	32
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.....	33
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.	35
3.2.1. Población	35
3.2.2. Muestra.....	36
3.3. FASES DEL PROYECTO.....	36
3.3.1. Desarrollo de las fases.	36
3.4. Obtención de los datos.....	39
3.4.1. Procesos de recolección de los datos.....	39
CAPÍTULO 4 DATOS Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.	40
4.1. DATOS OBTENIDOS.....	40
4.1.1. Primera fase. (Indagación etnográfica)	40
4.1.2. Segunda fase. (Diseño de actividades).....	66
4.1.3. Tercera fase. (Implementación en Aula)	70
4.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	87
Indagación etnográfica.....	87
Actividad 1. <i>Operaciones combinadas: ¿Qué factores influyen en la recolección de café?</i>	89
Actividad 2. <i>Números decimales. qué se necesita para la creación de un secadero.</i>	91
CAPÍTULO 5. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES.....	92
5.1. CONSIDERACIONES FINALES.....	92
5.2. CONCLUSIONES	94

BIBLIOGRAFÍA.....	95
Anexos.....	100

RESUMEN

Este informe recopila el proceso que se llevó a cabo en la práctica pedagógica del programa de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Cauca, se exponen los resultados obtenidos al momento de realizar una intervención en el aula y un trabajo etnográfico con un grupo de caficultores y estudiantes de la Institución Educativa Sede Obando del municipio de San Agustín Huila, con quienes se trabajaron ambientes de aprendizaje enmarcados en escenarios de investigación ligados a la práctica del secado de café.

El trabajo está dividido en 5 capítulos. En el *primer capítulo* se presentan los antecedentes que nos dan justificación de porqué realizar esta clase de proyectos, además del planteamiento del problema, que plantea la siguiente pregunta ¿De qué maneras puede constituirse un ambiente de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas escolares, que integre ideas matemáticas empleadas en la práctica del secado del café de un pequeño grupo de caficultores? Para finalizar se listan los objetivos planteados en el proyecto. En el *segundo capítulo* se hace referencia al marco teórico, todas las temáticas necesarias para realizar este proyecto.

Posteriormente, en el *capítulo tres* se describe el marco metodológico y los instrumentos para la recolección de los datos, de igual manera se describen las características económicas, educativas y el contexto de la Institución Educativa Sede Obando y las fases en que se va a desarrollar en proyecto. Seguidamente en el *capítulo cuatro* se presentan los datos y los análisis de estos, utilizando la

técnica de triangulación entre el diario de campo, entrevistas y registros fotográficos.

Para finalizar, se realizan las conclusiones y algunos comentarios necesarios para el proyecto en el *capítulo cinco*.

INTRODUCCIÓN.

Es este documento se presenta una aplicación de los ambientes de aprendizaje, definidos por Skovsmose (2000), los cuales van enmarcados en escenarios de investigación que están ligados a la práctica del secado de café, el proyecto se trabajó con un grupo de caticultores y estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Sede Obando del municipio de San Agustín, Huila.

Este proyecto es importante ya que busca cambiar la manera en cómo se dicta una clase de matemáticas en las instituciones rurales, ya que por lo general éstas están predominadas por el *paradigma del ejercicio*, lo que suele generar que los estudiantes se limiten a repetir procedimientos y realizar ejercicios que suelen tener solo una respuesta correcta. Con la aplicación de estos ambientes de aprendizaje enmarcados en escenarios de investigación se busca generar unos estudiantes críticos hacia su aprendizaje, los cuales sean capaces de crear, diseñar y cuestionarse sobre este mismo.

Es así que podríamos inferir que el papel del profesor es más complejo que el de sólo emitir un conocimiento de un libro, todo lo contrario, el papel del profesor es “Enseñar. Enseñar es señalar, mostrar, indicar la ruta. Hay que dar a los alumnos la oportunidad de transitar su propio camino y encontrar las cosas por sí

mismos” (Takahashi, 1991).

Por lo anterior considero que al momento de aplicar los ambientes de aprendizaje el papel del profesor cambia, además que estos le proporcionan estrategias y reflexiones sobre las diferentes formas de enseñar matemáticas, siendo una de ellas las trabajadas bajo escenarios de investigación enmarcados en situaciones de la vida real utilizando así el contexto en que los estudiantes están sumergidos.

Así mismo se presenta el papel importante que tiene la etnomatemática, ya que nos permite adentrarnos en una cultura y estudiarla, analizarla, entender sus problemas y velar por el respeto de esta misma. logrando así manejar unas clases de matemáticas basadas en situaciones de la vida real.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

En este capítulo daremos a conocer los planteamientos de este proyecto, dando a conocer sus antecedentes, pregunta de investigación y sus objetivos. de igual manera presentar una justificación de porqué es importante trabajar en esta clase de proyectos educativos.

1.1. ANTECEDENTES

Es necesario revisar algunas investigaciones en etnomatemática y educación matemática crítica con el fin de enriquecer nuestro proyecto teóricamente y además justificar por qué se decidió trabajar bajo estos dos enfoques de investigación.

A continuación, relacionamos los aportes de trabajos previos que se

desarrollaron en el marco de este par de tendencias.

En el enfoque sociocrítico en el ámbito local, dentro de la Universidad del Cauca se han realizado trabajos que son de apoyo en el enfoque sociocrítico de la educación matemática crítica, uno de estos trabajos lo realizó Gutierrez (2019). En su texto “Configuración de una propuesta curricular desde la perspectiva de la educación matemática crítica a partir de escenarios de investigación: una aproximación desde el huerto escolar.” De este trabajo resaltamos cómo se integran los escenarios de investigación a las clases de matemática, rompiendo así la tradición de las clases de matemáticas basadas en los paradigmas del ejercicio, manejando ambientes de aprendizaje enmarcados en escenarios de investigación en situaciones de la vida real, esta práctica también nos ayuda a tener una idea de cuáles marco teórico y marco metodológico son apropiados para llevar a cabo una práctica en educación matemática crítica y ambientes de aprendizaje.

En la misma línea, Gómez (2018). En su texto “Ambientes de aprendizaje modulados por la competitividad de estudiantes de los grados 9-1, 9-2 y 10-3, en la institución educativa Alejandro De Humboldt de Popayán”. Con este trabajo tenemos una perspectiva diferente de cómo llevar a cabo los ambientes de aprendizaje, también nos permite ver cómo en la Universidad del Cauca se han venido realizando trabajos bajo un enfoque crítico. Un punto a tener en cuenta es que son muy pocos los trabajos que se han realizado en educación matemática crítica en la universidad. Por lo que se consideró pertinente realizar este trabajo basado en los campos de la educación matemática crítica y etnomatemática, ya que estos enfoques nos permite ver otras perspectivas al momento de trabajar con

comunidades y además maneras distintas de preparar una clase, además la posibilidad de trabajar ambientes de aprendizaje enmarcados en unos escenarios de investigación que tengan en cuenta los contextos sociales, culturales y políticos de los estudiantes y de una comunidad, en este caso en particular una comunidad caficultora. Así mismo, se busca brindar un horizonte de trabajo en educación matemática crítica y etnomatemática para futuras investigaciones en la Universidad del Cauca. No se encuentran trabajos de Etnomatemáticas en la Universidad del Cauca, por consiguiente, es de gran impacto realizar nuevos trabajos en nuestra universidad, aprovechando este enfoque educativo en especial en Colombia ya que es un país pluricultural.

A continuación, daré algunos de los antecedentes que tiene la educación matemática crítica fuera de la Universidad del Cauca, ya que estos antecedentes nos ayudan a reforzar teóricamente nuestro proyecto.

En muchas ocasiones nos centramos en dar una clase de matemáticas sin observar los problemas ya sean sociales, políticos o económicos que pueden tener los estudiantes, por eso es también necesario saber un poco de las perspectivas que tiene la educación matemática crítica, un trabajo importante lo realizó Valero (2007). En su texto, “Investigación socio-política en educación matemática: Raíces, tendencias y perspectivas”. En el cual se discute las características de un enfoque socio-político en la investigación en educación matemática y discursos sobre poder y educación matemática. En este artículo podemos conocer algunas raíces, tendencias y perspectivas que tiene la educación matemática crítica, lo que considero necesario ya que Valero nos brinda un panorama diferente del aula de

clase y el poder que hay en esta.

Por otra parte, es importante entender de dónde proviene la educación matemática crítica y el siguiente texto nos sirve para entender una visión que tiene esta, Valero, Andrade & Montecino (2015) “lo político de la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática” nos brinda un recuento histórico acerca de la educación matemática crítica y algunos de sus aportes, así mismo nos ofrece una reflexión sobre los movimientos que han configurado una visión crítica y política en educación matemática. de esta manera se puede observar como el estudio político de la educación matemática ofrece maneras de entender y analizar los distintos aspectos filosóficos, sociológicos y pedagógicos de las matemáticas escolares.

De igual manera, la etnomatemática cumple un papel fundamental en nuestro proyecto, por esto es necesario observar algunos antecedentes en esta línea de investigación.

A continuación, hablaremos de algunos trabajos en etnomatemática que nos permiten enriquecer y apoyar en la parte teórica y metodológica de nuestro proyecto.

El campo de la Etnomatemática, ha sido poco explorado en la universidad del Cauca y solo encontré trabajos relacionados con etnoeducación, es así que trabajos como este pueden brindar un nuevo horizonte a futuras investigaciones ya que considero preciso trabajar con etnomatemática en el departamento del Cauca por su gran variedad de culturas y es un departamento en donde se puede explotar el campo de la etnomatemática.

Los siguientes trabajos fueron realizados bajo el enfoque de etnoeducación realizados en la universidad del Cauca, los mismos que pueden enriquecer teórica y metodológicamente nuestro proyecto educativo:

Riascos (2014) “fortalecimiento etnoeducativo de las matemáticas escolares: la noción de fractal y su relación con la cultura afrocolombiana de Villa Rica” además el trabajo realizado por Muñoz y Acosta (2009) “esbozo de un horizonte curricular en la Institución Etnoeducativa (Caloto-Cauca), donde se articulan los contenidos del plan de área de matemáticas y el proyecto productivo de bovinotecnia.” Estos trabajos marcan una nueva corriente de investigación que ha sido poca explorada en la Universidad del Cauca, lo que es preocupante ya que el departamento del Cauca es unos de los muchos departamentos de Colombia en donde se podría explotar el potencial que tiene la etnomatemática, por esto se justifica este trabajo ya que nos permite ver un nuevo horizonte de trabajo para futuras generaciones.

En el ámbito nacional hay muchos trabajos que nos sirven de apoyo al momento de trabajar bajo el enfoque de etnomatemática, los siguientes artículos nos permite ver las características de este campo, por ejemplo.

Blanco, Higueta & Oliveras (2014) en su trabajo “Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos.” el cual tiene dos propósitos, el primero es visibilizar los caminos recorridos y que faltan por recorrer en el campo de la etnomatemáticas y la educación matemática en Colombia y segundo acercar a los maestros y nuevos investigadores a que se enlacen a lo que se ha constituido en el campo de la etnomatemáticas, en este

artículo se plantean preguntas como, ¿Qué es la etnomatemática? ¿Qué relaciones se tejen entre la etnomatemática y la educación matemática? Entre otras. Es importante enmarcar este trabajo que permite ver los estudios que se han realizado y la manera de investigar que tiene este campo, de igual manera comprender algunos conceptos sobre etnomatemática.

Así mismo Gutiérrez (2019) en su trabajo “Etnomatemática al aula: la danza como medio en la relación cultura y escuela” quien busca establecer una relación entre una experiencia de indagación de las matemáticas que son utilizadas por un grupo cultural de danzas desde la perspectiva de la etnomatemática, llevada al aula convencional de clase, se toma como insumo los saberes matemáticos identificados en las prácticas habituales de la actividad danza folclórica en un grupo de la ciudad de Bogotá, a partir de estos elabora una propuesta de enseñanza de saberes geométricos para niños de grado tercero de primaria con el propósito de establecer vínculos entre los saberes provenientes de la etnomatemática y las aulas convencionales. Este trabajo nos ayuda a construir una propuesta de enseñanza y cómo llevar la matemática practicada por una cultura al aula de clase que es algo similar a lo que estamos buscando con los ambientes de aprendizaje. Este trabajo es de suma importancia porque nos permite ver la manera en que es posible trabajar con etnomatemática en una determinada cultura.

La etnomatemática también nos permite tener una mirada más pura a una cultura y velar también por su beneficio y desarrollo, también evitar que se pierdan los saberes de los antepasados y analizar cómo estos conocimientos son transmitidos de generación en generación, por eso es importante trabajos en

etnomatemática en donde se refleja estas prácticas en donde se observe la transmisión de los conocimientos dentro de una cultura para que estos no sean olvidados por las nuevas generaciones, algunos trabajos son.

Nieto, Mosquera & Aroca (2019) en su trabajo llamado “Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas” estudian los conocimientos matemáticos adquiridos y desarrollados en la actividad práctica, en este caso, en la naturaleza del conocimiento matemático acerca de dos sistemas de medidas no convencionales que han desarrollado los pescadores, este trabajo es considerado ya que nos brinda una recomendación para que futuras investigaciones elaboren una propuesta metodológica enfocada en los sistemas de medidas no convencionales con el propósito de concientizar a estudiantes y profesores, de la existencia de otras formas de medir y estudiar las ideas matemáticas de grupos culturales, centrado en el saber hacer y los conocimientos matemáticos adquiridos y desarrollados en la actividad práctica.

Silva, Linhares & Mattos (2020) en su trabajo “Unir Para Resistir: Dimensões Política E Pedagógica Da Etnomatemática Em Uma Associação De Pequenos Agricultores” tienen como objetivo mostrar estrategias de naturaleza matemática que se trabajan y procesan en actividades campesinas, ya que consideran que los contenidos de las matemáticas escolares necesitan un replanteamiento. Considerando que la perspectiva que brinda la etnomatemática es necesaria para cumplir con sus objetivos.

Barquera & Solares (2016) en su investigación “Conocimientos matemáticos involucrados en la producción de bordados de la cultura Hñahñu: un

análisis semiótico-didáctico” se pudieron identificar conocimientos matemáticos involucrados en la producción de bordados de la cultura Hñahñu. En esta investigación los autores están interesados en los procesos de adquisición y comunicación de estos conocimientos entre expertos y aprendices, con esta investigación se intenta recuperar para la escuela los conocimientos matemáticos usados por dicha población y saber si estos conocimientos tienen potencial didáctico para ser retomados por la educación escolar y de qué forma pueden ser llevado a los salones de clase.

De estos trabajos rescatamos sus marcos teóricos y marco metodológico también que nos brindan perspectivas de cómo se trabaja con etnomatemática y la manera en que este campo puede ayudar a la educación matemática. pero hay un campo dentro de la etnomatemática que nos permite tener una perspectiva similar a la que queremos trabajar en esta investigación este campo investiga las prácticas matemáticas de grupos de labores. aquí resaltamos trabajos como los de.

Olivério De Souza, Linhares de Mattos & Mesquita (2018), quienes en su artículo “Matemáticas y cultura en el artesano de redes de pesca y arte xávega”, plantean como objetivo investigar las habilidades matemáticas empíricas en la fabricación de redes de pesca, practicadas por un pescador artesanal de la comunidad pesquera en el municipio de Conceição do Araguaia, el cual hace un énfasis en la valoración del conocimiento no escolarizado que es algo que queremos lograr en este proyecto. Ya que como hemos podido evidenciar muchas veces estos conocimientos son abandonados por la educación matemática y así mismo olvidados por las nuevas generaciones, por lo que es pertinente resaltar

estos conocimientos no escolarizados y también observar cómo son transmitidos a las nuevas generaciones.

Soares de Souza & Maia da Costa (2019), en su artículo “ideas matemáticas en la práctica de un cerrajero: contexto para la enseñanza de las matemáticas”, tiene como objetivo comprender las ideas matemáticas movilizadas en la práctica de un cerrajero que puedan constituir un contexto para la enseñanza de la matemática escolar.

Es importante también resaltar que estos trabajos van enfocados hacia la práctica que se realizó con la comunidad de pequeños caficultores, en donde se logró observar bajo una etnografía crítica sus costumbres, tradiciones, problemas, jerga y como en sus actividades diarias hay ideas matemáticas que pueden ser llevadas al aula de clase, teniendo un panorama de su contexto cultural y sociopolítico.

En cuanto a etnomatemática y café, resalto trabajos que se han realizado teniendo así un camino para saber cómo poder interpretar la cultura caficultora con la etnomatemática, los trabajos son los siguientes.

Agüero, Segura & Gavarrete (2019). “Explorando etnomatemáticas en artefactos de la cultura cafetalera de Costa Rica”, se enfocó en tratar de difundir los aspectos relacionados con la herencia del conocimiento cultural cafetalero y su relación con el conocimiento matemático, pues es de esta forma se logra reforzar la identidad cultural de estos entornos.

González, Ramirez & Londoño (2014). Comprensión de algunos conceptos geométricos en el contexto de la agricultura del café. En este trabajo se

identificaron los bajos niveles de comprensión y contextualización sobre los elementos geométricos. En este trabajo se diseña una guía curricular bajo los parámetros y principios del marco teórico de la enseñanza para la comprensión.

Como podemos observar son muchos los trabajos que nos han ayudado al momento de trabajar en los enfoques de la educación matemática crítica y etnomatemática. De estos trabajos valoramos mucho los marcos teóricos-metodológicos y la forma de trabajar, también un poco de historia. Es importante resaltar los pocos trabajos que se han realizado en la universidad de Cauca bajo los enfoques críticos y culturales que tienen la educación matemática crítica y la Etnomatemática ya que considero que el departamento de Cauca tiene unas características precisas para sacar el potencial que tienen estos campos de la educación matemática.

Por otra parte, este trabajo además de resaltar los aportes de la etnomatemática y educación matemática crítica, estudia las ideas matemáticas presentes en la práctica del secado del café de un pequeño grupo de caficultores de San Agustín Huila. Cabe resaltar que este municipio además de ser conocido por sus paisajes y parques arqueológicos, es uno de los principales exportadores de café de alta calidad, Sin embargo, la mayoría de los pequeños caficultores de esta región no cuentan con los recursos económicos para realizar esta práctica, es por esto que se decidió trabajar con un pequeño grupo de caficultores de esta región con el fin de conocer sus problemáticas y necesidades, así mismo hacer una intervención en el aula en la Institución Educativa Sede Obando en el grado quinto, de tal modo que se puedan relacionar las ideas matemáticas presentes en la práctica

del secado de café y los saberes matemáticos.

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

La mayoría de las instituciones educativas manejan las clases de matemáticas restringidas a las cuatro paredes de un salón de clase, dejando afuera el contexto en el cual los estudiantes están inmersos, esta problemática causa que dejemos a un lado las posibles dificultades de tipo económico, cultural o social que viven los estudiantes en su vida más allá de la escuela. Dificultades que pueden generar un bajo rendimiento académico, un déficit de atención bajo, pocas ganas de aprender y asistir a la escuela.

Esta noción de aula se observa mucho en la mayoría de las instituciones educativas, consideramos que los estudiantes no tienen otra faceta más que recibir un conocimiento siendo un sujeto no activo en su aprendizaje, no podemos olvidar que el aula de clase no es solo ese recinto cerrado, las cuatro paredes de un salón, esta puede ser cualquier lugar en donde se imparte un conocimiento, es por eso que considero que va más allá de un salón, ya que el aula de clase puede traspasar esta barrera, y aunque en la gran mayoría de la literatura en educación matemática nos refleja un aula de clase prototípica, así como menciona Skovsmose (2011)

Si consideramos los entornos del aula que se describen en gran parte de la literatura de investigación en educación matemática, encontramos un dominio de lo que he denominado el aula prototípica de matemáticas. Un aula así siempre refleja el buen orden y la riqueza. No encontramos estudiantes que tiendan a "interrumpir" el proceso educativo (p. 33).

Uno de los problemas que tenemos al considerar el aula de clase prototípica

es que deja a un lado los estudiantes con dificultades económicas, psicológicas, de necesidades especiales o con problemas de conflicto familiar o conflicto armado, en la gran mayoría de la literatura en educación matemática se ignoran, estas dificultades, las mismas dificultades que se pueden evidenciar al momento de hacer una inmersión en el aula de clases, y más en Colombia que es un país pluricultural.

Por otro lado, si miramos más allá de las cuatro paredes del salón de clase, los estudiantes tienen otras actividades, que la mayoría de las veces no reflejan en el aula de clase prototípica, actividades que pueden causar dificultades al momento de realizar algún trabajo educativo, ya sea por razón cultural, económica, psicológica, tradicional, entre otras. Pero también actividades que pueden ser moldeadas para trabajar en el aula de clase. Es por esto que en contravía con la noción que se tiene de aula en gran parte de la literatura en educación matemática, resalté nociones como las de, Abreu (2000) quien afirma que,

Bajo un enfoque sociocultural amplio, se entiende que todo individuo es un ser social y que el aula es un microcontexto social donde interactúan alumnos y profesor. Dicho microcontexto no puede ser dissociado del macrocontexto en el que están inmersos el aula y quienes la componen

Es así que pude observar que en muchas instituciones incluyendo la SEDE EDUCATIVA OBANDO se evidencia cómo las clases de matemáticas son restringidas al aula de clase prototípica, anexando a esto también se puede evidenciar que la enseñanza de las matemáticas recaen en dar una definición,

ejemplos y posteriormente ejercicios, en este mismo orden Skovsmose (2000) citando a Cotton (1998) afirma que las prácticas docentes reflejan unas formas tradicionales de enseñanza que están ubicadas en el paradigma del ejercicio. (p. 1)

Por estos motivos es pertinente buscar ambientes de aprendizaje basados en escenarios de investigación en donde los estudiantes se den cuenta de los fenómenos que pasan en su entorno. Así mismo general una búsqueda de respeto, apropiación y generar estudiantes críticos hacia su cultura y conocimiento.

De aquí nace la pregunta de investigación ¿De qué maneras puede constituirse un ambiente de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas escolares, que integre ideas matemáticas empleadas en la práctica del secado del café de un pequeño grupo de caficultores? Para dar respuesta a esta pregunta es necesario plantear algunos objetivos.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Gestionar ambientes de aprendizaje de la matemática escolar que den cuenta de ideas matemáticas observables en la práctica del secado de café de un grupo de caficultores de San Agustín Huila.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Identificar actividades de la práctica del secado de café de un grupo de caficultores que sean potencialmente modelables de forma matemática.

Seleccionar situaciones de la práctica del secado de café de un grupo de caficultores de San Agustín Huila. que sean útiles para generar escenarios de investigación en la matemática escolar

Implementar ambientes de aprendizaje enmarcados en escenarios de investigación analizados en la práctica del secado de café de un grupo de caficultores de San Agustín Huila y como estos puede ser llevado al aula de clase.

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS.

En este capítulo se describen brevemente los referentes teóricos y nociones que serán necesarios para abordar los objetivos y la pregunta de investigación.

2.1. ETNOMATEMÁTICA.

La Etnomatemática es un campo de investigación para la educación matemática que promueve el respeto a la diferencia, la solidaridad y la cooperación, también pueden apoyar a la construcción de un mundo más justo y digno para todos.

Una de las primeras definiciones de Etnomatemática es la que da D'Ambrosio (1985) quien la define como “la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales, entre otros” (p. 45). Este autor también aporta una definición epistemológica de Etnomatemática la cual la divide en tres raíces (etno) esta se entiende como los diversos ambientes, sociales, culturales y naturales; (mathema) aborda las maneras de entender, enseñar y manejarse; por último (thica), con el arte, técnicas y maneras. Extractando estas

tres raíces podemos decir que la etnomatemática se comprende en el arte de enseñar-explicar las técnicas de un ambiente sociocultural. (D'Ambrosio, 1985). A pesar de que esta fue una primera aproximación que se le dio a la etnomatemática no es la única definición que se tiene, ya que la etnomatemática tiene múltiples definiciones y aún no hay una que esté aprobada por la comunidad educativa. Así mismo, Blanco (2006) sostiene que:

La etnomatemática nace de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado. Es decir, las matemáticas con su metodología de investigación no logran capturar los aspectos socioculturales que circundan el desarrollo matemático de las personas. Por otro lado, la antropología, aunque es una disciplina estudiosa de la cultura, su falta de formación matemática le impide “ver” los conceptos matemáticos que circulan en la cotidianidad de las comunidades. De aquí que, la etnomatemática sea la relación simbiótica de las matemáticas y la antropología, construyendo así su propia metodología de investigación y desarrollando su propia teoría. (p.1)

Así mismo, D'Ambrosio (2000) resalta que: “la Etnomatemática se reconoce como una práctica escolar válida que refuerza la creatividad, los esfuerzos, el auto-respeto cultural y ofrece una amplia visión de la humanidad que tiende de forma creciente hacia el multiculturalismo y pluriculturalismo” (p.440).

Con estas definiciones podemos observar que la etnomatemáticas no tiene

una definición precisa, esta definición puede variar según el autor u objetivos que esté siguiendo, para nuestro trabajo la etnomatemáticas es de gran ayuda ya que nos permite ver las matemáticas practicadas por un pequeño grupo de caficultores de San Agustín Huila y así mismo velar por el respeto, la comprensión y el desarrollo de esta comunidad, citando a D'Ambrosio (1985) quien define la etnomatemática como “la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales, entre otros” (p. 45). Podemos analizar las matemáticas que son practicadas por la comunidad de un pequeño grupo de caficultores de San Agustín Huila y así mismo relacionar estas matemáticas con las matemáticas de la escuela proporcionando un acercamiento de los estudiantes a los usos de la matemática en la cotidianidad. De aquí podemos analizar la relación que pueden tener la etnomatemática y la educación matemática crítica, ya que esta última no permite ver una perspectiva de cómo abordar una clase y qué factores pueden afectar a un salón de clase.

2.2. EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA.

La educación matemática crítica es un enfoque dentro de la investigación en educación matemática, que aboca el estudio de la matemática y la educación matemática, pero desde una perspectiva sociopolítica y a la vez una relación con la justicia social, la equidad y la democracia. Este enfoque tiene sus inicios según Guerrero (2008) quien menciona que: La educación matemática bajo una perspectiva crítica ha recibido la influencia de la Escuela de Frankfurt (tanto la primera como la segunda generación), de Freire (1972) con su pedagogía de la

liberación y de la educación bancaria, y de D´Ambrosio, U. (2001a, 2001b) con la etnomatemática y su posicionamiento sobre cómo las matemáticas son una producción cultural que incluye conteo, aritmética, medición, clasificación, organización, inferencia y modelamiento, y se dan de manera oculta en las prácticas de grupos culturales, grupos étnicos, grupos de trabajadores, niños de cierto grupo de edad, clases profesionales, entre otros.

Por otra parte, Valero y Skovsmose (2012), definen la educación matemática crítica como una perspectiva que privilegia la conceptualización del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y la investigación misma sobre éstas como prácticas sociopolíticas.

Así mismo hay varios postulados sobre EMC que nos brindan conceptos y perspectivas sobre EMC y el aula de clase, postulados como los que menciona Abreu (2000), si manejamos un enfoque sociocultural más amplio en el del salón de clases, podemos analizar que todo individuo es un ser social y en salón de clases toma un papel de un microcontexto social en donde los estudiantes y el profesor interactúan, muchas veces hacemos una desconexión de entre el aula de clase y los contextos que hay fuera del aula, esto lo llama Abreu el macrocontexto, es aquí en donde en realidad están inmersos el aula de clase y quienes la componen.

Y por lo general al momento de dar una clase de matemáticas nos olvidamos del contexto que hay fuera del aula de clase, en donde se pueden encontrar problemas sociales, económicos, o de conflicto. ya que nos centramos en solo dar la clase olvidando que este macrocontexto infiere mucho en los

estudiantes y su rendimiento académico. ..., incluso en el aula de matemáticas, lo social antecede a lo matemático. No conseguiremos que nuestros alumnos aprendan matemáticas si no hay unas condiciones mínimas en el ambiente de aula que permitan que todos se sientan partícipes de su propio proceso de aprendizaje, sin sentirse excluidos por razones de distancia cultural o social (Gorgorió, 2006).

Al momento de no hacer partícipes a los estudiantes en el proceso de aprendizaje pueden causar tensiones al momento de interactuar en el aula de clases, ya que muchas veces no miramos que los problemas sociales o culturales pueden causar conflicto entre estudiantes, por lo que considero que es necesario hacer sentir a todos partícipes de la clase, otro postulado es, “las matemáticas no son un conocimiento único, sino que existen una diversidad de conocimientos matemáticos asociados a diversas prácticas sociales y culturales” (Valero, 2007, p.2).

Cuando miramos estos postulados podemos observar la importancia que tiene el macrocontexto que hay fuera del salón de clase ya que este nos permite evidenciar los porvenires de los estudiantes. De igual manera se pueden observar problemas de índole política, económica o cultural, ya que en la gran mayoría de clases de matemáticas no se tienen en cuenta estas dificultades y estas pueden generar un bajo rendimiento por parte de los estudiantes, es por esto que considero necesario abordar desde otra perspectiva las clases de matemática. Una clase en donde esté presente en contexto al que se enfrentan los estudiantes, para esto considero de importancia manejar una clase de matemática en donde estén presente

los ambientes de aprendizaje enmarcados en unos escenarios de investigación basados en la vida real, con el objetivo de apoyar a los estudiantes y guiarlos a que ellos mismos sean quienes generen su conocimiento. La educación matemática crítica ha desarrollado ciertos elementos para orientar las intervenciones pedagógicas y que son compatibles con sus postulados acerca de la importancia del contexto. Estos elementos describen y analizan posibles dinámicas que se dan al interior de clase, llamándolas escenarios de investigación y ambientes de aprendizaje.

2.2.1. ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN.

Skovsmose (2000) define a, “un escenario de investigación a una situación en particular que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de educación” (p. 5). Considero que al momento de trabajar las clases de matemáticas bajo escenarios de investigación podemos cambiar la visión que se tiene de las clases de matemáticas, que en muchas ocasiones es considerada una clase aburrida y difícil. Así mismo Skovsmose (2000) menciona que, “Un escenario de investigación invita a los estudiantes a formular preguntas y a buscar explicaciones” (p. 8). y cuando los estudiantes investigan y hacen preguntas rompen la tradición de las clases manejadas en la resolución de problemas que tienen una sola respuesta correcta. Cuando los estudiantes participan en la clase y se realizan cuestionamientos dejamos atrás las clases en donde el profesor tiene la última palabra, ya que puede haber preguntas que no tengan una respuesta clara estos escenarios nos permiten manejar otras perspectivas al momento de afrontar

una clase herramientas que son llamadas ambientes de aprendizaje.

2.2.2. AMBIENTES DE APRENDIZAJE.

Abordaremos la definición que plantea la Asociación Colombiana de Educación Matemática ASOCOLME, junto con el Ministerio de Educación Nacional MEN citado por Gómez (2018)

Un ambiente de aprendizaje es un espacio estructurado en donde confluyen estudiantes y docentes que interactúan con la intención de que ocurran aprendizajes ofreciendo oportunidades para que los estudiantes construyan conceptos, desarrollen habilidades de pensamiento, valores y actitudes. Son componentes principales de un ambiente de aprendizaje: el espacio donde se actúa, las interacciones entre los estudiantes, el profesor y el currículo; los contextos que problematizan el aprendizaje y, los recursos didácticos y tecnológicos. Estos componentes interactúan para instaurar tanto formas de trabajo como relaciones sociales, culturales, interpersonales y comunicativas que median en los procesos de formación. (p.17).

Desde el punto de vista en las prácticas educativas en el aula de matemáticas, Skovsmose (2000) establece un contraste entre dos dinámicas, el primer contraste resalta entre las prácticas educativas basadas en el paradigma del ejercicio y las prácticas educativas basadas en el paradigma de escenarios de investigación. El segundo contraste tiene que ver con las referencias entendiendo por referencias a “la producción de significado en la educación matemática” (p. 9).

Dentro de estas referencias Skovsmose (2000) establece tres referencias *matemáticas puras*, estas referencias tienen que ver con las preguntas y actividades matemáticas; la segunda es la *semirrealidad*, esta referencia trata de una realidad construida por una autoridad externa, esta autoridad puede ser un texto, el ministerio de educación, el profesor entre otros; por último, *situaciones de la vida real*, son situaciones que pertenecen al contexto de los involucrados, su mundo su contexto.

Skovsmose resume estas tres referencias y los dos paradigmas en la siguiente matriz, observe la tabla 1.

Tabla 1. Ambientes de aprendizaje.

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del Ejercicio	Escenarios de Investigación
Tipos de referencias	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)

Situaciones de la vida real	(5)	(6)
-----------------------------	-----	-----

Tabla 1: *Ambientes de aprendizaje* (Skovsmose, 2000)

La matriz anterior no es una clasificación y no pretende establecer ambientes de aprendizaje de manera estricta y que no se debe seguir un orden al momento de movernos por esta matriz, ya que en una práctica educativa se puede navegar por los diferentes ambientes sin importar su orden Skovsmose (2000). Uno de los grandes problemas que resalto es que la educación matemática en nuestro país se centra demasiado en los ambientes de tipo (1) y (3) olvidando por completo el contexto que manejan los estudiantes y sus labores que viven día a día.

Así mismo Skovsmose (2000) menciona que la gran parte de la educación matemática está guiada en los ambientes de tipo (1) y (3) ya que el paradigma del ejercicio funciona, este autor menciona también que un ideal sería llegar a un ambiente tipo (6) mas no una prioridad, lo que él sugiere es no tomar un ambiente en particular y decir este es el bueno, su propuesta es apoyar una educación matemática que se mueva por los diferentes ambientes presentados en la tabla 1.

En la misma línea Skovsmose (2000) establece que un ambiente de aprendizaje “está determinado por la naturaleza de la *estratificación* que se dé en el aula. Por estratificación me refiero a la manera de proveer una clasificación y un

ordenamiento de los estudiantes de acuerdo con sus habilidades” (p.19). Dicha estratificación se puede evidenciar en la manera de ordenar los estudiantes y a la hora de calificarlos, esta estratificación se puede tomar como una forma de violencia frente a los estudiantes, así resaltando el poder que tiene el profesor en el aula de clase.

Estas características que tiene los ambientes de aprendizaje nos sirve para mejorar la forma de preparar nuestras clases, nos puede enseñar a movernos en distintos ambientes así lograr una mejor comprensión por parte de los estudiantes y generar más participación de ellos a la hora de generar su conocimiento, también un aprendizaje a nosotros como maestros ya que nos brinda una manera diferente de abordar una clase, ya que por lo general siempre nos da miedo salir de la zona de confort en la que estamos con los ambientes de tipo (1) y (3).

Para relacionar estos ambientes de aprendizaje y escenarios de investigación hacia una cultura es necesario interactuar con los participantes de la cultura, conocer sus tradiciones, sus costumbres y dificultades para esto muchas veces y particularmente en este trabajo se realizó un trabajo etnográfico.

2.3. ETNOGRAFÍA CRÍTICA.

Para hablar de etnografía crítica primero debemos aclarar que es *etnografía* y algunas de sus características.

Etnografía: Es un método de estudio utilizado por los antropólogos, la etnografía es "el estudio descriptivo de la cultura de una comunidad, o de alguno de sus aspectos fundamentales, bajo la perspectiva de comprensión global de la misma" (Aguirre, 1995, p. 3). Etimológicamente Aguirre (1995) la define como “el

estudio descriptivo («graphos») de la cultura («etnos») de una / comunidad” (p.3).

Es así que, al momento de hablar de etnografía crítica, Vargas (2016) plantea que La etnografía crítica asume una orientación teórica compleja hacia la cultura, de tal modo que, las instituciones educativas, la comunidad estudiantil, las clases o los grupos activos son tratados diferentes, conflictivos, negociadores, sin perder de vista el contraste con la relatividad desde las culturas. Es así que en otras palabras la etnografía crítica va más allá de realizar una descripción de la cultura y sus tradiciones.

2.4. APRENDIZAJE SITUADO.

Para autores como Benavides, Madrigal y Quiroz (2009) el aprendizaje situado se entiende, “como una técnica que permite a nuestros alumnos lograr un aprendizaje significativo y adquirir el conocimiento y las habilidades necesarias para resolver, mejorar y adecuar las diferentes situaciones a las que se pueda enfrentar en su contexto” (p. 2).

Por otra parte, Sagástegui (2004) nos dice que el aprendizaje situado.

Exige en la escuela una actividad creativa de interpretación del mundo; requiere que los estudiantes operen en situaciones “reales” y “auténticas” semejando las formas de aprendizaje que se producen en la vida cotidiana, en donde los sujetos se encuentran inmersos en el marco de sentido de una cultura, interactuando con otros agentes humanos y con agentes no humanos –incluidos los frutos del conocimiento socialmente producidos, tales como lenguajes, teorías, esquemas, mapas, artefactos

técnicos, etcétera (p.33).

Así para terminar podemos decir que el aprendizaje situado puede ser utilizado como una técnica para ayudar a adquirir conocimientos en sus contextos, rompiendo así las ideas que el conocimiento solo está en la escuela dejando a un lado el contexto que rodea esta misma y a sus estudiantes brindándoles una interpretación distinta de las matemáticas basadas en situaciones de su contexto.

2.5. PRÁCTICA CULTURAL.

Antes de hablar de prácticas culturales, tomaremos el concepto de práctica, según el diccionario de la Real Academia Española define práctica como: el ejercicio de cualquier arte o facultad, también como una costumbre o estilo de algo o incluso como la aplicación de una idea. Así mismo el término cultura lo podemos definir como: El conjunto de bienes materiales y espirituales de un grupo social transmitido de generación en generación a fin de orientar las prácticas individuales y colectivas.

Por otra parte, según Donati y Itchart (2014) proponen, “Pensar la cultura como una construcción social que no es resultado de procesos naturales ni puede entenderse por fuera de la acción humana” (p. 18).

Es así que cuando hablamos de prácticas culturales Donati y Itchart (2014) las define como:

Las relaciones sociales y los artefactos culturales que cada sociedad particular desarrolla en el tiempo. La producción de alimentos, la

familia, el trabajo, la educación, suponen relaciones entre los hombres y las mujeres que constituyen cada sociedad. Al mismo tiempo, ellos crean artefactos materiales e inmateriales que les permiten relacionarse. El lenguaje es el ejemplo por excelencia del artefacto inmaterial que permite la relación con los otros, pero también son artefactos todos aquellos objetos, aparatos, instrumentos, herramientas e instituciones creados por hombres y mujeres (p. 18).

Es así que podríamos redefinir prácticas culturales como las actividades cotidianas que caracterizan a las personas pertenecientes a una cultura y que además se caracterizan por tener artefactos materiales o inmateriales para poder relacionarse, el lenguaje y además instrumentos que son creados por hombres y mujeres de una determinada cultura.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.

Esta investigación está ligada a la búsqueda de maneras en que puede constituirse un ambiente de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas escolares, que integre ideas matemáticas empleadas en la práctica del secado del café de un pequeño grupo de caficultores. Para lograrlo, se trabajó con un grupo de caficultores y posteriormente con estudiantes de una sede educativa rural ubicada en San Agustín Huila. Se pretende observar las formas en que desempeñan sus labores los caficultores al momento de realizar la actividad del secado del café y así mismo se buscan crear ambientes de aprendizaje enmarcados a escenarios de investigación que estén ligados a las prácticas de los caficultores.

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.

El enfoque de este proyecto se enmarca metodológicamente como una investigación de tipo cualitativo, ya que los sujetos de estudio son personas (caficultores y estudiantes). además de aplicar una etnografía crítica debido a que no nos centramos sólo en describir las tradiciones y costumbres de una cultura, sino que tratamos temas, de índole económico, social o político, La interpretación de investigación cualitativa que usamos es la que nos brinda Gómez (2007), quien plantea que “la investigación cualitativa se orienta a describir e interpretar los fenómenos sociales y educativos. interesándose por el estudio de los significados e intenciones de las acciones humanas desde la perspectiva de los propios agentes sociales. Se sirve de las palabras, de las acciones y de los documentos orales y escritos para estudiar las situaciones sociales tal y como son construidas por los participantes”. Esta noción planteada sobre la investigación cualitativa cumple con nuestras necesidades al momento de intervenir con la comunidad de caficultores.

Asimismo, al momento de realizar el trabajo etnográfico, nos ayudaremos de unos instrumentos para almacenar la información “datos”, que luego serán analizados.

La recolección de los datos consiste según, Albet (2007).

Los datos cualitativos consisten por lo común en la descripción profunda y completa de eventos, situaciones, imágenes, percepciones, experiencias, actitudes, creencias, emociones, pensamientos

de las personas ya sea de manera individual o colectiva y se recolectan para analizarlos, comprenderlos y así responder a las preguntas de la investigación (p. 185).

En nuestro proyecto usamos los siguientes instrumentos: diario de campo, entrevistas semiestructuradas, registro fotográfico y grabaciones de audio. Instrumentos que nos permiten tener evidencias importantes al momento de analizar toda la información. Posteriormente para el análisis de los datos utilizamos la técnica de triangulación para contrastar los datos obtenidos.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1. Población

La población está compuesta por una comunidad de caficultores de la vereda Alto Muralla del municipio de San Agustín Huila. Además, se trabajó con los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa Sede Obando del municipio de San Agustín Huila.

Algunas características de la población son las siguientes

- Un gran sentido de identidad por su cultura
- Viven en un contexto cafetero
- Familias de pocos recursos económicos
- Sus instituciones educativas están rodeadas bajo un contexto de agricultura.
- Comparten un interés por mejorar su calidad de vida.

3.2.2. Muestra.

Para la implementación de este proyecto se trabajó con un pequeño grupo de caficultores (10) de la vereda Alto Muralla del municipio de San Agustín Huila, ya que estuvieron dispuestos a trabajar y colaborar con el proyecto, además con 18 estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa sede Obando del municipio de San Agustín Huila.

3.3. FASES DEL PROYECTO.

Nuestro proyecto está dividido en cuatro fases.

Primera fase. Identificar ideas matemáticas en la actividad del secado de café de un grupo de pequeños caficultores.

Segunda fase. Elaboración de escenarios de investigación que estén enmarcados en la práctica del secado de café de un grupo de caficultores.

Tercera fase. Implementación de los ambientes de aprendizaje enmarcados en los escenarios de investigación.

Última fase. Reflexión sobre los ambientes de aprendizaje.

3.3.1. Desarrollo de las fases.

Las fases se desarrollaron teniendo en cuenta los objetivos planteados en este proyecto, además con la intención de analizar y observar vivencias de la comunidad de caficultores y en la misma línea, la interacción que se tuviera con ellos y con los estudiantes de la Institución Educativa sede Obando del municipio

de San Agustín Huila.

Primera fase: En esta fase, se realizó un trabajo etnográfico con la comunidad de un pequeño grupo de caficultores de la vereda Alto Muralla, ubicada en el municipio de San Agustín Huila, este trabajo etnográfico tuvo una duración de tres meses, en donde pudimos adentrarnos y conocer un poco sobre comunidad, con el objetivo de conocer sus necesidades, problemáticas, tradiciones y costumbres. De igual manera, se buscó observar la manera en que estos caficultores transmiten sus conocimientos de generación en generación. En la misma línea, se pretendía analizar las ideas matemáticas que están inmersas en la práctica del secado de café que practica esta comunidad, para posteriormente crear ambientes de aprendizaje ligados a escenarios de investigación enmarcados en la práctica del secado de café. Para lograr estos objetivos se llevaron a cabo, además del trabajo etnográfico, entrevistas semiestructuradas, reuniones grupales con preguntas abiertas y registro fotográfico, en esta fase se logró también el acompañamiento a varias tradiciones y costumbres que tienen los caficultores, con el objetivo de conocer y aprender más sobre las costumbres, saberes, tradiciones y necesidades que está pasando esta comunidad.

Segunda fase: En esta fase hacemos énfasis entre la relación que tiene la etnomatemática y la educación matemática crítica. Además, se trabajó con el profesor José Luis Zúñiga quien nos orientó antes de realizar el trabajo en la sede educativa Obando, presentándonos la sede educativa Obando al mismo tiempo su modelo educativo, su misión y visión como sede educativa. De igual manera el

docente pudo contarnos algunas de las características de los estudiantes y del contexto en donde ellos viven.

Posteriormente con el profesor José Luis Zúñiga y el director del proyecto Aldo Para, se trabajaron y analizaron los posibles escenarios de investigación para la creación de ambientes de aprendizaje, que estén ligados a la práctica del secado de café que practica dicha comunidad. El tiempo estimado de trabajo es de un mes en donde se interactúa y trabaja con él profesor José Luis Zúñiga y se le presenta el proyecto pedagógico con el que se va a trabajar, con el objetivo de que se entere qué modelo se piensa aplicar y la viabilidad que pueda tener este al momento de ser aplicado a los estudiantes de esta sede educativa. Previamente también se discutió sobre un plan de respaldo por si el modelo planteado en este proyecto no fuera aceptado al momento de dar la clase. En conjunto con el profesor José Luis Zúñiga y el director de grado Aldo Parra se estudiaron y se escogieron los posibles escenarios de investigación, además de explicar cómo estos fueron abstraídos de la práctica del secado de café de una comunidad de caficultores y seguidamente de analizar cómo es posible llevarlos al aula de clase de esta sede educativa.

Tercera fase: en esta fase se realiza un trabajo etnográfico con los estudiantes de grado quinto de la Sede educativa Obando del municipio de San Agustín, esta fase consiste en la inmersión en el aula de clases, orientada por el profesor José Luis Zúñiga. En esta fase se implementan los ambientes de aprendizaje enmarcados en los escenarios de investigación que estén ligados a la práctica del secado de café de esta comunidad. Estos ambientes fueron estudiados

y analizados en conjunto con el profesor José Luis y el asesor del trabajo de grado Aldo Parra. Este trabajo tuvo una duración de dos meses con una intensidad de cuatro horas por semana. En esta fase se usó para la recolección de los datos; diario de campo, diario personal, registro fotográfico, para luego poder realizar un análisis, sobre los ambientes de aprendizaje, análisis que no servirán para saber si estos fueron recibidos y aceptados por los estudiantes, además de las inquietudes por parte de los estudiantes y las observaciones que realice el asesor del trabajo de grado y el profesor titular de la sede educativa.

Cuarta etapa: en esta última etapa, realizamos una reflexión sobre los ambientes de aprendizaje y los escenarios de investigación aplicados en la escuela, reflexiones sobre si fueron aceptados o no aceptados, los inconvenientes que resultaron al momento de aplicar estos ambientes de aprendizaje. Así mismo una reflexión sobre el trabajo que se realizó con la comunidad de caficultores, realizando una reflexión tanto académica como personal.

3.4. Obtención de los datos.

En este apartado mencionaremos los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron para la recolección de la información, para posteriormente analizarla.

3.4.1. Procesos de recolección de los datos.

En la siguiente tabla podemos observar el procedimiento que se realizó y los instrumentos utilizados en cada fase para la recolección de los datos.

Procesos de recolección de los datos.
--

<p>Primera fase.</p> <p>Trabajo Etnográfico con la comunidad de caficultores. Identificación de actividades matemáticas en el proceso de secado de café.</p>	<p>Segunda fase.</p> <p>Trabajo con el profesor y reconocimiento de la sede educativa Obando. Selección de escenarios de investigación enmarcados en la práctica del secado de café.</p>	<p>Tercera fase.</p> <p>Inmersión en el aula del quinto grado de la sede educativa Obando. Implementación de los ambientes de aprendizaje y trabajos realizados por los estudiantes.</p>
<p>Instrumentos</p> <p>Diario de campo, reuniones con preguntas abiertas, entrevistas y registros fotográficos</p>	<p>Instrumentos</p> <p>Diario de campo, registro fotográfico.</p>	<p>Instrumentos</p> <p>Diario de campo, registros fotográficos, diario personal.</p>

Tabla (2): proceso de recolección de la información.

Los registros fotográficos, trabajo etnográfico y entrevistas semiestructuradas se comparan con el fin de triangular la información obtenida.

CAPÍTULO 4 DATOS Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.

4.1. DATOS OBTENIDOS.

En este capítulo describiremos los resultados obtenidos en cada una de las fases del proyecto, para su posterior análisis utilizando la técnica de triangulación.

4.1.1. Primera fase. (Indagación etnográfica)

Al momento de realizar la primera reunión, fue perceptible un aire de

tensión por parte de los caficultores al ver una persona “extraña” en su comunidad, de igual manera una preocupación por el practicante al trabajar en una comunidad poco usual, en dicha reunión se conforma el grupo de trabajo y se establece el papel que cumplirán en este proyecto. En la misma línea se les presenta el proyecto y el rol que tengo como estudiante de la Universidad del Cauca. Observar imagen (1).



Imagen (1): Reunión con el grupo de caficultores.

Entre los datos obtenidos resalta que uno de los problemas que tiene esta comunidad al momento de secar el café es que no cuentan con la infraestructura necesaria para realizar esta actividad. los siguientes testimonios se recogieron en el Diario de Campo:

- *“Para secar el café se necesita de una infraestructura y un espacio para poner el secadero y muchos de nosotros no tenemos, un beneficiadero, tanques para lavar, secadero y almacén estos como*

mínimo es lo que se necesita para secar el café.”

- *“Por el momento en esta finca no secamos el café ya que las instalaciones no están aptas para secar el café y no hay plata para restaurarlas.”*
- *“Los créditos tienen un costo alto y pocas veces son aprobados a personas como nosotros, muchas de las ayudas que brinda el comité de caficultores se pierden o llegan a los grandes caficultores.”*
- *“Por el momento es mejor vender el café a personas que lo revenden en el mercado así me libro la tarea que lleva secar el café, o sino solo es despulpado y lo vendo en la galería ahí siempre lo compran.”*
- *“Aquí no tenemos secadero, cuando el vecino nos presta el secadero de él, podemos secarlo sino pues lo vendemos en el pueblo o a personas que vienen a comprarnos el café”*

Con el trabajo etnográfico y las visitas a diversas fincas se pudo observar que muchas de ellas no cuentan con la infraestructura mínima y otras están en pésimas condiciones para trabajar en la actividad del secado de café, como podemos observar en la siguiente imagen (2). Son pocas las oportunidades comerciales que tienen los pequeños caficultores que carecen del presupuesto para una infraestructura apta necesaria en sus labores diarias para poder secar café.



Imagen (2): Finca con dificultades en infraestructura.

Así mismo se logró evidenciar cómo personas que no son parte de la región compran el café a los caficultores que no cuentan con las instalaciones necesarias para su proceso de lavado y secado, estas personas posteriormente secan el café en el pueblo para ser comercializado. Muchas veces estos re-compradores pagan el café a un precio menor al del mercado local, para luego mezclarlo con café de menor calidad. Esta práctica se ha convertido en un negocio rentable en el municipio de San Agustín Huila. La problemática con esto es que los pequeños caficultores dejan a un lado su interés por producir un café de alta calidad ya que

no lo pueden hacer, por falta de recursos económicos y por falta de apoyo por las cooperativas encargadas.

En esta fase también se pudo evidenciar tanto el proceso de secado de café que practica esta comunidad, como los instrumentos que utilizan para esta actividad.

El proceso de secado de café se realiza por fases, estas son las fases más comunes que pude evidenciar en el proceso de secado tradicional.

1. Recolección de la semilla.
2. Pesaje de la pulpa de café que se recogió.
3. Despulpe del café y lavado de la semilla.
4. Pesaje de la semilla mojada “verde”.
5. Secado en el secadero y posteriormente empacamiento
6. Pesaje de la semilla seca y almacenamiento.
7. Venta de café en las cooperativas.

Los instrumentos más utilizados para pesar el café que es recolectado, lavado y vendido. son la romana¹, reloj de kg² la báscula³. Los siguientes testimonios registrados en el diario de campo lo aseguran.

¹ romana: instrumento tradicional que utilizan los caficultores para realizar el pesaje, es muy utilizado por su fácil manejo y comprensión.

² reloj de kg: instrumento que suele ser utilizado en los mercados locales, galerías, fincas. Se utiliza para realizar pesajes de productos que no superen los 200 kg.

³ báscula: instrumento de pesaje para cantidades grandes es vista en general en las cooperativas de café.



Imagen (3): romana.

- *“La que más utilizo es la romana, ya que es la que siempre he usado y confío en sus mediciones, las básculas muchas veces no las comprendo y no puedo manejarlas ni prenderlas, cuando están mis hijos usan la báscula ya que ellos la pueden utilizar mejor y me dicen que es más precisa”*
- *“Lo que más usamos es la romana, casi en toda casa se conserva*

una romana, con la romana no nos roban como suele pasar con la báscula ya que esta se puede alterar”

- *“Usamos la romana, pero también la báscula. la romana es muy útil ya que se puede transportar fácilmente por otro lado la báscula no se puede llevar a todos los lugares.”*

Mi observación me lleva a percibir que cuando los caficultores de esta zona hablan de “báscula” se refieren a la báscula electrónica y unas de las dificultades que tienen es que no comprenden los números decimales, por eso es poco usada por las personas mayores. Es de notar la confianza que se le tiene a la romana, que la usan aun habiendo mejoras tecnológicas tales como la báscula digital. La confianza en la romana también recae en que se sienten estafados al momento de pesar el café en básculas, ya que estas pueden ser alteradas.

Cuaderno de notas: este es utilizado como registro de cada trabajador, los kilos de café que ha cogido cada día y a lo largo de la semana, este cuaderno es manejado por sólo una persona.

- *“Solo lo maneja quien realiza el pesaje, generalmente es el dueño de la finca o el caudillo⁴ esto debido a que si otra persona lo hace puede generar problemas de que yo cogí más o falta de kilos”*
(testimonio recogido en diario de campo)

⁴ El “caudillo” es como la mano derecha del dueño de la finca, su función es revisar que recolecta café en el lote que él indica, que se coja bien el café, estar pendiente del pesaje y otras actividades que tiene la finca.

- *“Este cuaderno lo utilizo para tener las cuentas claras sobre los gastos de la finca, además de los registros diarios de los trabajadores” (testimonio recogido en el diario de campo)*

Coco: este instrumento es usado en la recolección de café. Los siguientes testimonios fueron recogidos en el diario de campo.

- *“El coco lleno suele tener una arroba de café, eso ayuda a los trabajadores a tener un promedio de lo que han recogido en el día”*
- *“Hay fincas en donde se presta el coco, pero acá no, acá cada trabajador debe traer su herramienta”*
- *“El coco es la herramienta para este trabajo y no solamente se utiliza como recolector de la semilla, se suele usar para abonar o para empacar café”*
- *“Todo caficultor o recolector de café tiene un coco, anteriormente se utilizaba un canasto, los niños pequeños toman baldes y crean su propio coco y en muchas ocasiones usan las ollas”*

En muchas ocasiones era evidente escuchar términos como “un cocado”, “una manotada”, “un puñado”, “una estopa”, entre otros. Son sistemas de medición no estandarizados que suelen utilizar los caficultores al momento de realizar sus actividades.

Linderos: Estos linderos se utilizan para separar el café según el día en que ha sido puesto en el secadero. Los siguientes son testimonios recogidos en el diario

de campo.

- *“No todos los días se lava café y hay días en los cuales toca para la recolección ya que no da abasto el beneficiadero y los tanques para lavar el café, por eso muchas veces el secadero tiene café de distintos días y no se deben mezclar”.*
- *“Si se mezcla café de distintos días puede que este no sea recibido en la cooperativa, ya sea porque se pasó y le falta para estar en su punto”*

Estos linderos suelen estar fabricados de guadua, palos que se ven en la finca o algunos que son comprados en el pueblo. Estos linderos pueden ser catalogados como sistemas de mediciones no estandarizados que utilizan los caficultores, además de ayudar para controlar los espacios para secar el café.

Aunque hay más instrumentos que son utilizados en esta práctica, los anteriores son de los que más se utilizan,

Las siguientes imágenes, son registros fotográficos de la práctica del secado de café que practica esta comunidad.



Imagen (4) recolección de la semilla



Imagen (5): Pesaje del café con la romana.



Imagen (6): Depulpe del café



Imagen (7): Lavado de café



Imagen (8): Secadero tradicional.



Imagen (9): Café empacado listo para su venta.

Con el trabajo etnográfico sobre el proceso de secado de café en distintas fincas de pequeños caficultores, se logró evidenciar algunas actividades que pueden ser potencialmente modelables con matemática. Por ejemplo, cuando se hace el pesaje del café con cáscara, cuando se hace el pesaje del café mojado “verde” y la relación de peso con el café seco, el uso de herramientas e infraestructuras que se utilizan en esta práctica, el inventario y el costo para tener una infraestructura apta para el secado de café; en la venta y compra de café, entre otras que más adelante serán tratadas al momento de plantear los escenarios de investigación.

Igualmente, en esta fase logré asistir a diversas tradiciones y costumbres que tienen en esta comunidad de caficultores, con el objetivo de interactuar con

ellos y tener una posibilidad de ser aceptados en su comunidad.

Las tradiciones observadas fueron:

- **La minga:** “es una actividad en beneficio de la comunidad o de un miembro de esta”

En esta actividad se realizan trabajos de mejoras viales, arreglos de vivienda, limpieza de la escuela o ayudar a un miembro de la comunidad que pida ayuda. observar imagen (10) trabajo minga mejoramiento y seguridad de una casa.

- **El cafetazo:** “En esta actividad se lleva una cantidad de café que es prácticamente voluntaria, este café es utilizado para arreglos o como un fondo común”

Esta tradición suele hacerse dos veces al año en especial los tiempos de cosecha.

- **Trabajo al cambio:** “este trabajo se realiza en grupos, quienes van trabajando en fincas de sus compañeros, similar a una cadena”.



Imagen (10): minga comunitaria.

Estas tradiciones y costumbres ayudan a la comunidad a tener un sentido de

pertenencia y cuidar su entorno, además de ser solidarios con los demás miembros de la comunidad y exteriores a esta. Esto también genera que las nuevas generaciones se apropien y velen por el mejoramiento y desarrollo de su cultura. Los niños son parte fundamental de la comunidad y estos van creciendo rodeados de este contexto y sus padres suelen enseñarles la importancia de trabajar y cuidar el campo.

Igualmente, con las visitas y el trabajo etnográfico pude observar cómo los niños crecen rodeados de este contexto cafetero “agrícola”. Pasando la mayoría de su tiempo ayudando a sus padres en las labores diarias que tiene una finca, así mismo pude observar cómo los padres enseñan a sus hijos muchos de sus trabajos, creando así una cadena de conocimiento que se va transmitiendo de generación en generación.

Los siguientes testimonios fueron registrados en el diario de campo.

- *“Muchos de nuestros hijos dejaron la escuela, ya que miran un futuro estable en el campo y algunos toman responsabilidades muy jóvenes por lo que deben trabajar para sostenerse”*
- *“Yo nunca asistí a una escuela, mi conocimiento me lo enseñó mi papá y de él aprendí todo lo que sé y hasta ahora no he aguantado hambre”*
- *“Mis hijos aún están en la escuela y no pienso dejarlos que se salgan, creo que ellos tienen un mejor futuro si van a la escuela”*
- *“La escuela me aburría, pero espero que mis hijos continúen los*

estudios ya que trabajar en el campo es bueno, pero así mismo desgasta (como decía mi padre es más liviano un lápiz que una pala)”

- *“Yo le enseño a mis hijos lo que yo sé, pero ya es decisión de ellos si quieren o no continuar con sus estudios, yo le pago hasta que termine el bachillerato, si quiere continuar se tiene que hablar”*

Lo anterior genera que los niños vayan creciendo rodeados de un contexto que puede ser aprovechado al momento de impartir una clase, de igual manera los niños van aprendiendo los trabajos de la finca de sus padres y de la misma manera pueden estos enseñar a unas futuras generaciones con la intención de que estos conocimientos no se vayan perdiendo con el tiempo, observar la imagen (11) como los niños van creciendo y aprendiendo de su entorno.



Imagen (11): contexto infantil.

En esta fase se hicieron también algunas entrevistas semiestructuradas que nos permitieron obtener datos para nuestro proyecto observar anexo 1 (entrevista número 1).

Algunas preguntas y respuestas de las entrevistas son las siguientes.

¿Por qué el secadero tiene esa estructura?

- *“Según el secadero que utilice, porque hay varios unos que son como este el normal, pero hay unos que tienen parcelas, otros que son la eldasecadero⁵. pero tiene esta forma porque facilita su construcción, un terreno así no se complica a la hora de hacer uno” (Caficultor Os).*

Cuando hablan de facilitación se refieren a la forma rectangular que tiene la base del secadero ya que les ayuda a tener menos inconvenientes al momento de construir un secadero y a la hora de regar el café en este.

- *“La verdad así lo hacía mi papá y este secadero está desde que él estaba vivo, solamente se le ha cambiado el plástico, pero creo que esta estructura ayuda a que al momento de regar y recoger el café sea más fácil” (Caficultor Ed).*
- *“En estos tiempos se van creando nuevas técnicas para secar el café, acá apenas están llegando, pero no las aplicamos en esta finca. Se de personas que utilizan nuevas técnicas de secado que no son las*

⁵ La eldasecadero: casa con una estructura que le permite que su techo se mueva de una manera horizontal.

tradicionales” (Caficultor Nel).

¿Recibe capacitaciones por parte del comité de cafeteros sobre el cuidado del medio ambiente?

- *“Muchas veces se escucha que hay capacitaciones y toca asistir porque si no le quitan los pocos auxilios, además de que muchas veces nos toca hacer arreglos a la finca que ellos exigen para que le brinden a uno los auxilios” (Caficultor Nel).*
- *“Si, además de que son importantes ya que nos enseñan nuevos proyectos y algunos beneficios que el comité tiene para nosotros” (Caficultor Did)*
- *“Si, pero no sirven para nada es igual que el comité sólo ayuda a los que tienen plata” (Caficultor Osc)*

Cuando hablan de arreglos a las fincas, hacen referencias al trato del agua después del lavado de café, ya que esta pasa por diversos tanques para hacer una filtración y no contaminar los afluentes cercanos. Así mismo el almacenamiento adecuado de insumos y productos que son utilizados día a día por los caficultores.

¿Quién le enseñó a secar café?

- *“Mis padres siempre me enseñaron. Desde pequeña siempre fui con ellos ya que no me gustaba quedarme en la casa, porque me ponían a barrer entonces aprendí este oficio de mis padres” (Caficultora Clar).*

- *“Aprendí este oficio empíricamente por necesidad ya que es una buena forma de obtener dinero, y pues dejé la escuela y me dediqué solamente a la finca” (Caficultor Ale).*

El joven Alexander es un re-comprador de café, que les compra el producto a personas de la región.

- *“Yo lo hago (re-comprar café), porque si no vienen los del pueblo y ellos utilizan el café bueno de estas fincas para mezclarlo con la pasilla y para mí eso no está bien” (testimonio recogido en el diario de campo).*

Lo que menciona el joven Alexander evidencia cómo se va perdiendo la noción de pertenencia por lo que los caficultores hacen, muchas personas de la comunidad no valoran sus trabajos y sólo los hacen para sostenerse económicamente, sin buscar una mejora y nuevas técnicas que les puedan generar mejores beneficios. Por otra parte, hay caficultores que han aprovechado y han innovado en nuevas técnicas tanto en la producción de café, como en otros derivados de este cultivo, como lo son el vino de café, dulce de café entre otros.

¿Consume usted café de su finca o lo compra en el mercado?

- *“Yo consumo café de mi finca, el café que se vende en el pueblo y en los supermercados no es de buena calidad y eso uno lo sabe con el olor y el color cuando se prepara”*
- *“Como no puedo secar el café yo compro en el mercado local,*

aunque siempre intento comprar el café de personas que lo venden puro”

- *“Yo lo compro en el supermercado y me parece que es de muy mala calidad, pero como no puedo secar mi café me toca porque no puedo trabajar sin mi café en las mañanas”*

Aquí logré observar cómo se pierde la tradición de secar y tostar el café ya que, según relatos contados por el señor Daniel, antes solo se consumía café de la finca y no era necesario ir a comprar al pueblo. La tradición de tostar el café en casa para su consumo se ha perdido con los años, lo que es preocupante ya que con el tiempo las nuevas generaciones no sabrán que es tostar el café, causando que dependan del café que se vende en el mercado local que es un café de poca calidad.

¿Por qué motivo dejó los estudios?

- *“Porque mis padres no tenían el sustento económico, además en el campo se debe trabajar para producir y la escuela me quitaba mucho tiempo” (Caficultor Os).*
- *“Yo termine la escuela e incluso hice un técnico, con estos estudios mejore en muchos aspectos mi finca en beneficio de esta, así sacando un mejor potencial” (Caficultor Did).*
- *“La necesidad, ya que tuve mi hijo a los 16 años entonces dejé los estudios hasta grado noveno” (Caficultor Ed)*
- *“Yo estudie, pero como poco entendía perdí muchos años de estudio, inicie en la jornada de la mañana, luego me pasaron a la tarde y al*

final logré terminar el bachillerato en la nocturna, pero de igual manera el deje ahí no seguí estudiando” (Caficultor Ale)

- *“Yo no quería dejar los estudios, pero mis padres ya no podían hacerse cargo de la finca y mi hermana tampoco por lo que me toco a mí por ese motivo deje los estudios” (Caficultor Li)*

Se logró evidenciar que nuestros caficultores han abandonado los estudios en búsqueda de una estabilidad económica, para lograr esto, los caficultores dedican gran parte de su tiempo a la finca o se dedican a trabajar en la recolección de café, esto es muy visto en los caficultores jóvenes quienes deciden abandonar los estudios para dedicarse a trabajar ya sea en su finca o en fincas de los alrededores y en otros casos en fincas del departamento. Esta última pregunta fue muy emocional para ellos ya que muchos quieren estudiar aún con el paso de los años, pero no lo hacen por miedo, pena, o falta de oportunidades. Cosa que no debería ocurrir, ya que hay varios colegios de la región que están implementando el estudio para personas mayores los días sábados.

De igual manera se generó otra entrevista, observar anexo 2 (Segunda entrevista a los caficultores). en donde buscamos respuestas a ciertas preguntas que se relacionaban con matemáticas y su práctica de secado de café.

Algunas de las preguntas y respuestas son las siguientes:

¿Utiliza usted matemáticas en su práctica de secado de café?

- *“En esta práctica se suele sumar y multiplicar, no creo que se utilice*

más matemáticas”

- *“La verdad al momento de hacer las cuentas yo utilizo la calculadora y miro cuanto es lo que me va a pagar el dueño de la finca o cuando vendo el café igualmente solo uso la calculadora”*
- *“Puede que haya más matemáticas que la que yo diga que utilizo, pero con sumar y restar me ha funcionado, entonces creo que esa es la matemática que necesito para mi trabajo”*

De las respuestas anteriores podemos evidenciar un problema, y es que muchos de los caficultores no conocen los números decimales y omiten esos números, ya sea en el pago o en el cobro. Esto genera que personas mal intencionadas puedan aprovecharse de los caficultores ya sea al momento de pagar el café vendido o en la compra de insumos necesarios para la finca.

Así mismo evidencio cómo nuestros caficultores en la gran mayoría solo respondieron a suma y resta cuando se les pregunta por la matemática que utilizan, dejando a un lado otras operaciones e incluso ramas de la matemática que utilizan a diario, por ejemplo. la proporcionalidad, la geometría, el cálculo de áreas y perímetros entre otras.

¿Qué instrumentos matemáticos utiliza en la práctica del secado de café?

En esta pregunta muchos de nuestros caficultores, tomaron la palabra instrumento como un artefacto tecnológico, ya que se limitaron a responder que

utilizaban la calculadora, ya que esta les permite realizar cuentas que son necesarias en sus labores diarias. Dejando por fuera otros instrumentos que son esenciales al momento de realizar las fases del secado de café, por ejemplo, la romana, su cuaderno de notas, el coco, instrumentos que son utilizados en el pesaje del café. observamos que los caficultores toman instrumentos como un aparato tecnológico.

¿En qué fase del secado de café utiliza las matemáticas? ¿Por qué?

- *“Al momento de pagarle a los trabajadores y cuando vendo el café, ese momento es el más importante” (Caficultor Nel)*
- *“Al momento de saber cuánto se le debe pagar a los trabajadores por sus días de trabajo” (Caficultor Did)*
- *“El día de paga y saber cuánto se invirtió en trabajadores esta semana” (Caficultor Os)*

Podemos observar que los caficultores creen que solamente se usa la matemática al momento de realizar cuentas, dejado aisladas otras ramas de la matemática que van más allá que la aritmética, por ejemplo la proporcionalidad cuando se pesa el café verde (mojado) y proporción que este tiene el momento de estar seco; así mismo el manejo del espacio en el secadero en donde observamos cálculo de áreas, perímetro entre otras; en la entrega de cuentas por parte del caudillo al jefe de la finca en donde vemos un aplicación de operaciones combinadas y una aplicación de la matemática financiera.

¿Cuánto dinero cree usted que necesita para producir una carga de café?

- *“La verdad no he realizado esta operación, nunca se me ha venido a la mente”*
- *“Creo yo que entre 750 y 800 mil pesos se gastan en secar una carga de café no estoy seguro, pero creo que es eso”*
- *“Pues cuando el café estaba a un precio bajo yo perdía plata cuando estaba a menos de 800 mil pesos la carga de café entonces creo que debe costar entre 750 a 780”*

¿Cuánto peso merma el café mojado “verde” al café seco?

- *“La verdad suele mermar la mitad, esto porque siempre que lo peso verde y al momento de venderlo este suele bajar su peso a la mitad”*
- *“Es un promedio de la mitad de peso verde al peso seco. Además, con esto uno sabe que tan productivo es el café.”*

¿Cuánto dinero se puede ganar en una carga de café seco?

- *“Depende de varios factores, del precio, de los trabajadores, del factor que del café. pero esta en aproximadamente en 150 a 180”*
- *“Creo que gana uno entre 100 y 120 por carga, pero de ahí debe pagar uno el abono el cuidado entonces de toda esta ganancia no llega toda al bolsillo de uno”*

Con las preguntas anteriores se logró evidenciar que no solo se utilizan las

matemáticas para realizar operaciones básicas, se puede emplear operaciones tales como porcentajes, proporcionalidad, geometría, matemática financiera entre otras.

Estos resultados fueron obtenidos en la primera fase con el trabajo etnográfico y con las entrevistas semiestructuradas realizadas al grupo de caficultores. En esta fase también se centró en el trabajo realizado con el señor Daniel Ortega, esta entrevista y los resultados se pueden observar en el anexo (3).

De igual manera, en esta fase se logró observar cómo los pequeños caficultores han sido marginados por sus entidades como lo son el comité de cafeteros del Huila y la Federación de Cafeteros, ya que muchas de los beneficios son entregados a grandes caficultores dejando a un lado a los pequeños caficultores, esto genera que la gran mayoría de los pequeños caficultores no puedan secar su café, por los problemas mencionados anteriormente en la *primera fase*, Igualmente, se observó cómo los caficultores transmiten sus conocimientos a nuevas generaciones evitando así que se pierdan tradiciones que son ya poco vistas en esta región. Así mismo, se logró observar cómo los caficultores utilizan instrumentos para su práctica de secado de café, instrumentos que les permite pesar, medir y anotar aspectos fundamentales de su trabajo, en donde se evidencia el uso de matemáticas que pueden ser moldeables para la creación de escenarios de investigación para comunidades de pequeños caficultores, con estos escenarios se manejaron ambientes de aprendizaje en una Sede Educativa de San Agustín, donde se logró trabajar con el grado quinto de primaria.

En la siguiente fase se trabajó el diseño de actividades enmarcadas en

escenarios de investigación que estuvieran ligadas a la práctica del secado de café que practica esta comunidad.

4.1.2. Segunda fase. (Diseño de actividades)

En esta fase se obtuvieron datos al momento de interactuar con el profesor José Luis Zúñiga y hacer el reconocimiento de la Institución Educativa Sede Obando, así mismo conocer algunas características de sus estudiantes. En esta fase también se diseñaron los escenarios de investigación enmarcados en la práctica del secado de café que practica una comunidad de pequeños caficultores.

Al momento de interactuar con el profesor y preguntarle sobre la Institución Educativa Sede Obando, nos cuenta que esta institución está ubicada en un contexto agrícola, y que la mayoría de los estudiantes de esta institución son de recursos económicos bajos. (testimonios del profesor de la Institución Educativa Sede Obando)

- *“Aquí puede encontrarse con niños que vienen sin desayunar, otros que vienen con pocos útiles escolares y con el uniforme desgastado”*
- *“Acá no es raro escuchar que un estudiante no vino a clase porque le tocó ayudar a su padre en la finca, incluso muchas veces los niños mienten diciendo que no hay clase para quedarse en sus casas y los padres poco interés le prestan que ni llaman a la escuela para ver si es verdad”*
- *“Algunos de nuestros estudiantes no viven con sus padres, ya que*

estos se han ido a otras ciudades y los dejan acá ya sea con sus abuelos o tíos”

- *“No todos los padres son así, que no se preocupan por sus hijos hay muchos que se interesan en sus estudios y están en contacto con uno para ver cómo va su hijo por el contrario hay padre que uno nunca conoce”*

Estos aspectos que tienen los estudiantes de esta institución se pudieron evidenciar al momento de hacer la inmersión en el aula, se pudo observar cómo niños que llegaban sin comer incluso pasaban el día sin comprar nada, no pude evidenciar un restaurante estudiantil creo que por las restricciones causadas por el covid-19, pero es duro ver niños sentados en este caso 4 horas sin desayuno y salir para sus casas muchas veces a buscar que hacer de almuerzo ya que sus padres suelen estar ocupados en las labores de la finca. Lo anterior genera una independencia temprana de los niños hacia sus padres ya que a una corta edad ya saben qué papel deben cumplir en sus casas y que labores son de su responsabilidad.

De igual manera se observó las instalaciones de la Institución Educativa Sede Obando, siendo una institución precisa para aplicar este proyecto imagen (12).



Imagen (12): Institución Educativa Sede Obando.

Características de la Institución Educativa Sede Obando, Está ubicada en una zona rural, cuenta con unas instalaciones rodeadas de un contexto agrícola, sus profesores estaban dispuestos a colaborar y ser partícipes en actividades que se realizarán.

“Cualquier ayuda que necesite o material que requiera cualquier profesor está dispuesto a ayudarle, solo pregunte que para todo hay solución” (registro de reunión con el profesor José Luis)

En esta fase, se analizaron los posibles escenarios de investigación que estén ligados a la práctica del secado de café de esta comunidad de caficultores y los temas que se trabajaron con los estudiantes del quinto grado.

Los temas y guías de estudio que se realizaron para los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Sede Obando son las siguientes:

- *Operaciones combinadas con los números naturales.*
- *Números decimales.*

- *Figuras geométricas y sus características.*
- *Área y perímetro de figuras planas.*

De igual manera, se discutió sobre los escenarios de investigación para la aplicación de los ambientes de aprendizaje y las actividades planeadas para el desarrollo de las clases (observar anexo 4).

- Qué materiales y presupuesto se necesita para la construcción de un secadero.
- Construcción de un secadero tradicional.
- Factores que influyen en la recolección de café.
- Qué operaciones matemáticas utiliza un caudillo al momento de pesar el café.
- Estructura de una finca caficultora.
- Operaciones matemáticas que utiliza un caficultor al momento de secar el café

De lo anterior se genera una pregunta, ¿Qué me garantiza que lo mencionado anteriormente sea un escenario de investigación?

Para dar respuesta a esta pregunta se realizaron discusiones tanto con el profesor José Luis Zúñiga como con el director Aldo Parra.

Para solucionar la respuesta anterior observemos que Skovsmose (2000) define “un escenario de investigación a una situación en particular que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de educación” (p. 5). En

nuestro caso las clases de matemáticas, manejándolas bajo unos ambientes de aprendizaje enmarcados en los escenarios de investigación pueden ser potenciadas, además de hacer partícipes a los estudiantes en su aprendizaje, como estos escenarios de investigación están ligados a la práctica del secado de café y además son observados a diario por estos estudiantes en su contexto, pueden ser de apoyo para crear un aprendizaje más significativo. Así mismo Skovsmose (2000) señala que “Un escenario de investigación invita a los estudiantes a formular preguntas y a buscar explicaciones” (p. 8). con esto buscamos dejar a un lado el presentarle a los estudiantes un ejercicio con una sola respuesta correcta, que en muchas ocasiones limita la creatividad, la manera de investigar y realizar preguntas por parte de los estudiantes. Por tal motivo considero los escenarios de investigación planteados en este proyecto son viables al momento de impartirlos en el aula de clase de la Institución Educativa Sede Obando manejados en ambientes de aprendizaje. cambiando así la manera de llevar a cabo una clase de matemáticas en esta institución ya que como logré observar en la presentación que me hizo el profesor José Luis esta institución maneja un modelo educativo tradicional que no sale del paradigma del ejercicio.

En la siguiente fase se trabaja la implementación en el aula, se registra el trabajo que se realizó con los estudiantes de quinto grado de la institución Educativa Sede Obando.

4.1.3. Tercera fase. (Implementación en Aula)

En esta fase se realizó una gestión de aula con los estudiantes del grado

quinto de la Institución Educativa Sede Obando del municipio de San Agustín Huila, este trabajo se realizó en dos modalidades, una virtual y otra presencial con el objetivo de cumplir las 36 horas de la práctica pedagógica.

La manera virtual fue adelantada con las cuatro guías de estudio creadas y entregadas como ya se mencionó anteriormente, estas guías nunca fueron regresadas para su calificación, con esta modalidad tipo virtual se tuvieron una serie de problemas, debido a que las guías eran entregadas a los estudiantes y regresadas, pero no se podía analizar con los estudiantes, como estos resolvían estas actividades planteadas en las guías, así mismo no se tenía la oportunidad de reunirse de manera virtual ya que el colegio está ubicado en una zona rural y muchos de los estudiantes no cuentan con los equipos necesarios para una clase virtual debido a que la mayoría de los estudiantes no cuentan con los recursos tecnológicos suficientes.

Posteriormente se logró trabajar de manera presencial, teniendo como sugerencia por parte del profesor José Luis, que se trabajaran las guías anteriores de manera presencial donde se obtuvieron los siguientes datos.

En las primeras sesiones de trabajo se realizaron las siguientes actividades.

Presentación del practicante de la Universidad del Cauca, para poder entrar en confianza y ser más partícipe de sus experiencias vividas fuera del contexto educativo. Como logré observar en mi experiencia de trabajo con los caficultores, para ser aceptado en una comunidad de debe tener un grado de confianza, por eso

en la inmersión en el aula inicié las primeras secciones de trabajo con ejercicios en donde pudiera ir adaptándome a los estudiantes y que ellos sintieran confianza al momento de interactuar conmigo.

Para esto, iniciamos las primeras secciones con preguntas como las siguientes: ¿Qué les parece el Área de matemáticas?; ¿Creen que haya matemáticas en las labores diarias que realizan sus padres en la finca?

Estas preguntas me permitieron dialogar con los estudiantes, y observar cómo perciben el área de matemáticas, si les gusta o no, si comprenden que hay matemáticas fuera del aula de clase. además, de hablar que la matemática no es solo los ejercicios que se realizan en el salón de clase, que no son sólo operaciones, ni dar soluciones a problemas planteados.

¿Qué les parece el Área de matemáticas?

Algunas respuestas de los estudiantes son las siguientes.

- *“Esta materia es muy difícil, no entiendo y muchas veces me distraigo en otras cosas”*
- *“A mí me gusta, es mi materia favorita”*
- *“Yo siempre pierdo y me toca estar estudiando casi todo el día para no perder el año”*

De las respuestas a la pregunta anterior se logró analizar dos cosas, primero que la gran mayoría de los estudiantes de quinto grado tienden a rechazar las matemáticas porque les consume gran parte de su tiempo y además es notorio que

hay una predisposición frente al aprendizaje de estas, porque desde un comienzo tienen en su mente que las matemáticas son “difíciles”. Por otro lado, se alcanza a percibir nerviosismo en los estudiantes al momento de responder la pregunta, esto se da por factores emocionales como: timidez o miedo. Por ello, fue necesario realizar la sección de charlas para que estos factores que generan que los estudiantes no participen en clase puedan disminuir en gran parte.

¿Creen que haya matemáticas en las labores diarias que realizan sus padres en la finca?

- *“Pues mi papá solamente se la pasa en la finca cogiendo café, ahí no creo que aplique nada de matemáticas como lo hacemos acá en la escuela”*
- *“La verdad no creo que ellos estén con matemáticas porque siempre uno en matemática mira ejercicios para resolver”*
- *“Mis padres suelen realizar cuentas cuando deben pagar a los trabajadores además mi papá tiene un cuaderno que no deja que nadie toque y ahí tiene las cuentas de la finca”*

De las anteriores frases se puede ver que los alumnos no ven el uso de las matemáticas en su contexto cotidiano, puesto que asocian los contenidos matemáticos solo con las clases magistrales y ejercicios repetitivos; lo anterior es consecuencia del modelo de enseñanza convencional ya que el uso excesivo de los salones de clase, tableros y cuadernos ha hecho que los estudiantes tengan un concepto erróneo de las temáticas del área de matemáticas.

Posteriormente inicié hablándoles de cómo las matemáticas están inmersas en todo lo que hacemos, en la tecnología, en las edificaciones, en particular, las puertas y ventanas, la naturaleza, y además también están inmersas en la práctica que realiza un caficultor, ya sea al momento de realizar un pesaje, al momento de comprar o vender café y en la infraestructura que utiliza para producir esta práctica.

Es importante mencionar que estas sesiones de trabajo permitieron cambiar el vínculo entre estudiante y practicante, creando así un vínculo de confianza con el que fue posible trabajar de una manera dinámica las actividades posteriores.

El primer tema de estudio: *operaciones combinadas con los números naturales.*

Esta actividad #1 se llamó: “factores que afectan la recolección de café”, *observar* guía en anexo (4). Para este tema se aplicaron ambientes de aprendizaje tipo (1), tipo (3), y tipo (4).

El ambiente de aprendizaje tipo (1), es uno de los más usados en las Instituciones Educativas y los estudiantes de esta Sede educativa están acostumbrados a ver este tipo de ambientes.

Para este ambiente se manejó el paradigma del ejercicio, al dar un tema, desarrollar un ejemplo y sección de ejercicios. De este ambiente se logró observar que muchos de los estudiantes no comprenden la jerarquía en las operaciones como podemos observar.

Las siguientes ilustraciones son registros fotográficos de algunos estudiantes al momento de trabajar un ambiente de tipo (1).

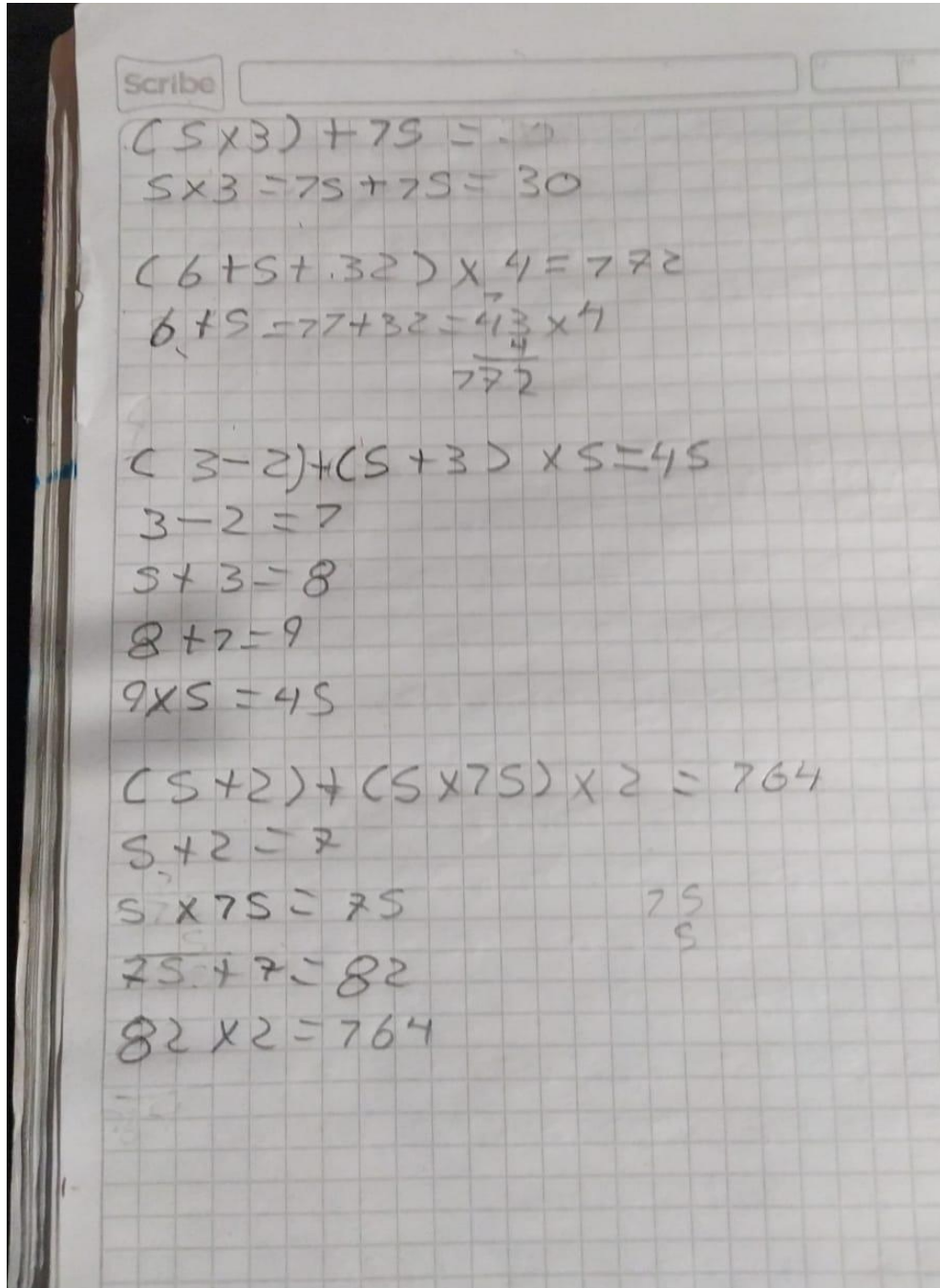


Imagen (13) operaciones combinadas.

Luego de trabajar con el ambiente de aprendizaje tipo (1), se dio paso a trabajar el mismo tema manejando un ambiente de aprendizaje tipo (3), debido a que de igual manera que el ambiente de tipo (1), es uno de los más usados en las Instituciones Educativas.

A pesar de ser uno de los ambientes más utilizados en educación matemática, a los estudiantes de la Sede Obando se les dificulta trabajar con esta clase de ambientes por motivos que se describen a continuación.

Los ejercicios planteados llevaron esta estructura.

El señor Daniel necesita recolectar café en su finca, para esto contrata a Juan quien le cobra 700 pesetas por kilo. El primer día Juan recolecta 56 kilogramos, el segundo día recoge 46 kilogramos y el último día 80 kilogramos. ¿Cuánto debe pagarle a Juan el señor Daniel?

Juan está buscando trabajo y le ofrecen el empleo como recolector de café en dos fincas diferentes. En la primera finca le pagan 600 pesos por kilo de café recolectado y le regalan el almuerzo que suele tener un costo de 3000 pesos. En la segunda finca a Juan le pagan 800 pesos por kilo, pero no le dan el almuerzo. Se sabe que Juan recoge 60 kilogramos diarios además que trabaja 4 días a la semana. Juan quiere saber en qué finca le va mejor y para esto resuelve unas operaciones combinadas.

Al trabajar con esta clase de ejercicios se logró observar que los estudiantes tienden a creer y esperar que en matemáticas solo pueda existir ejercicios de la forma $(2 + 3) * 5$ y cuando miran un ejercicio que no sea de esa forma no pueden

trabajarlo, como se puede observar a continuación.

Las siguientes ilustraciones fueron registros fotográficos de algunos de los estudiantes de quinto grado de la Sede Obando.

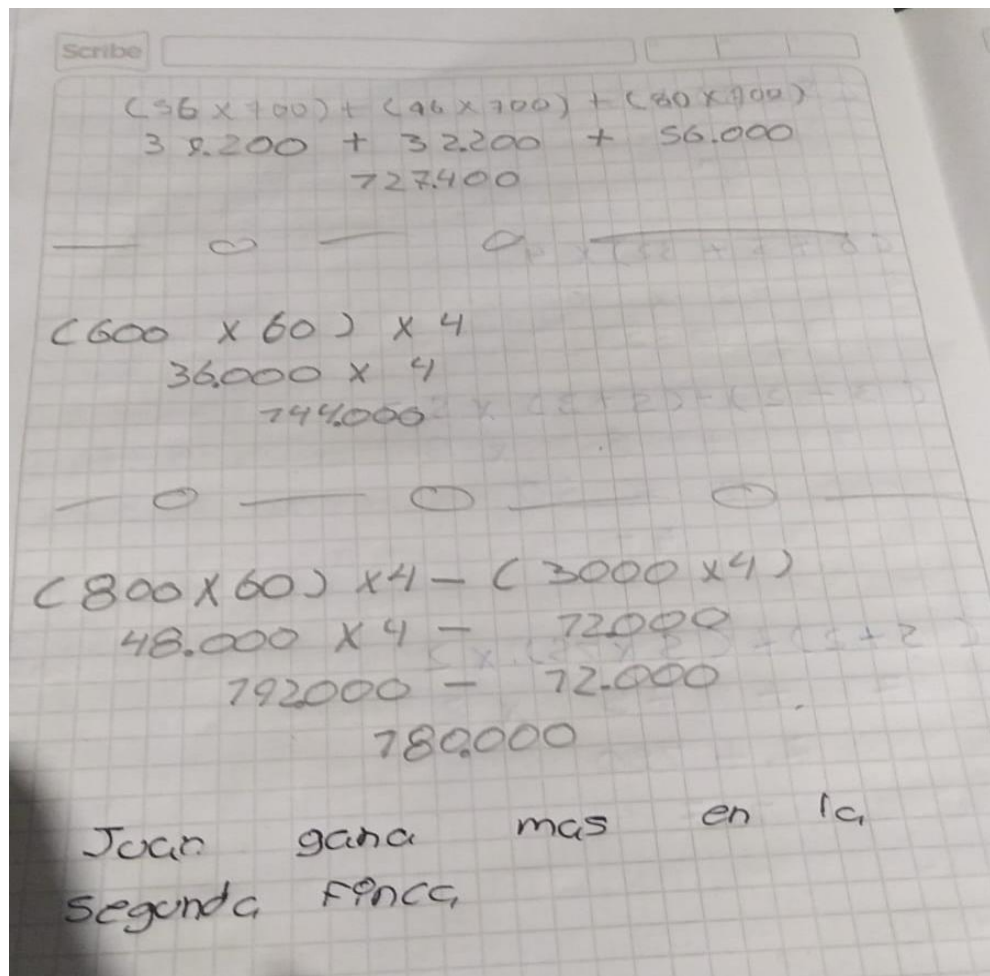


imagen (14): ambiente tipo (3).

Con este ambiente resultaron los siguientes datos que fueron testimonios de algunos de los estudiantes.

- *Este ejercicio no lo entiendo, ¿por dónde comienzo?*

- *profe esto no es lo mismo que hemos trabajado aquí no hay operaciones.*
- *profe yo entendía más el otro método.*

Para dar respuesta a las dudas de los estudiantes, se procedió a trabajar el ejercicio en clase, para demostrarles que la solución a ejercicios con esta estructura era la misma que se utilizó en el ambiente tipo (1).

De lo anterior es evidente que los estudiantes tienden a creer que, en las matemáticas, los ejercicios deben ser todos de la misma manera, esto es consecuencia de que en las instituciones educativas se fomenta el uso excesivo de la repetición y poco se tiene en cuenta los ejercicios analíticos y reflexivos. Por lo tanto, los alumnos se sienten intimidados a la hora de enfrentarse a un tipo de planteamiento diferente al habitual.

Ambiente de aprendizaje tipo (4), con este ambiente nos despojamos del paradigma del ejercicio, dando paso a ejercicios planteados a escenarios de investigación, en este caso definidos como factores *que influyen en la recolección de semilla de café*. En este ambiente se trabajó con ejercicios relacionados a la recolección de semilla de café, manejando la siguiente estructura.

Juan trabaja recogiendo café en una finca donde pagan 800 pesos por kilo. Allá le venden desayuno a 3 mil pesos y almuerzo a 5 mil. La semana pasada Juan solo trabajó tres días, recogió 60 kilos de café el lunes, 75 kilos el martes y 70 kilos el miércoles. Con unas operaciones combinadas y siguiendo la jerarquía, podemos saber cuánto ganó Juan por su trabajo.

Aquí se realizó la siguiente pregunta, *¿qué diferencia observan en este ejercicio en relación con los ejercicios planteados anteriormente?*

Los estudiantes asumieron que tenían la misma estructura, que no había cambios y que este ejercicio se podía realizar con las operaciones combinadas, por lo que sugerí que observaran que estaban utilizando un contexto en el cual ellos estaban presentes, y que bajo ese contexto estaba realizando ejercicios para trabajar en clase. Es así que se acordó realizar un trabajo en casa en donde encontrarán donde se podrían aplicar las operaciones combinadas que se habían venido trabajando.

Al utilizar este método se percibió un grado mayor de motivación por parte de los estudiantes al momento de crear ellos mismos sus ejercicios, además de que estos podrían ser de actividades que se realizan en su casa, siempre teniendo en cuenta el contexto cafetero en el que los estudiantes están rodeados.

Al iniciar a trabajar las clases de matemáticas con ambientes de aprendizaje tipo (4), se percibieron muchos cambios, entre los que destaco los siguientes:

Pasar de ejercicios que manejan la estructura: “resuelva la operación”, “calcule la suma”, o típicos ejercicios que aparecen en un libro de matemáticas, similares a estos:

$$5 - 3 = 2, \quad 2 + 5 = 10, \quad 9 * 3 = 27$$

De igual manera con el ambiente de tipo (4) se inició una conexión entre estudiante, padre de familia y profesor. Debido a que al momento de realizar la

tarea el estudiante debía socializar con sus padres (acudientes) para buscar la creación de ejercicios para su aprendizaje.

Con la aplicación de estos ambientes se logró evidenciar cómo los estudiantes se van apropiando de la clase y cómo van aceptando en escenario de investigación y el ambiente de aprendizaje, pero algo que me causó curiosidad es que la clase de matemáticas seguía viéndose como una clase tradicional, observar imagen (15).



Imagen (15): aula de clase de quinto grado IESO

Por lo que en las guías posteriores un reto que se planteó fue el de trabajar ambientes de aprendizaje tipo (5) y tipo (6).

Segundo tema de estudio, los números decimales.

La actividad 2, se titula “qué se necesita para la creación de un secadero” y se puede observar en el anexo 5. Para el tema de estudio de los números decimales es muy frecuente trabajar con una cinta métrica para demostrar lo que es la unidad. Pero antes de iniciar con esta clase de trabajos se realizó una tarea en donde tendrían que observar en sus casas donde aparecen números de la forma 0.98; 2,56 entre otros. Además de preguntar sobre sistemas de medición que sus padres conocieran.

“mi padre habla del metro para medir”

“la regla profe con esta podemos medir los cuadernos”

Se habló con los estudiantes de que hay unas medidas que son convencionales y rigen en el sistema por ejemplo del metro, centímetros, milímetros etc. pero que no son las únicas medidas de longitud que puede haber. Es así que se les preguntó a los estudiantes cómo más podría medir un cuaderno o cómo medirían las paredes del salón de clases sin usar un metro o una regla.

“con las manos”

“con pasos”

“con una cabuya”

“con un palo”

Con las respuestas dadas por los estudiantes se inició a hablar de los sistemas de medidas no convencionales y se planteó un escenario de investigación que permitiera comprender el concepto de números decimales, para ello se usó el escenario *Construcción de un secadero tradicional*, manejando ambientes de

aprendizaje de tipo (1), tipo (2) y tipo (6). Este escenario de investigación permitió tratar los temas de figuras geométricas y perímetros.

Ambientes de tipo (1) En este ambiente se presentó el sistema de medidas de longitud y cómo utilizarlos. además de comprender cómo pasar de una unidad de medida a otra. Para esto se utilizó una tabla de conversión de unidades y seguidamente se habló de las características de los números decimales, mostrando su estructura y operaciones que se podían realizar con estos números (observar anexo 5).

Con esta clase de ambientes los estudiantes volvieron a realizar ejercicios, después de que se les explicara el tema y algunos ejemplos, logrando evidenciar un aire pesado en el aula de clase al haber cambiado el ambiente. puesto que en los ambientes de tipo (4) se habían sentido más libres al momento de realizar ejercicios por su cuenta. Para trabajo de campo los estudiantes realizaron en casa medidas que tiene el secadero de su finca, en caso contrario de no tener secadero realizaron mediciones de la casa (largo y ancho), con esto logramos trabajar la conversión de unidades de longitud ya utilizando números decimales. Además de poder estudiar las operaciones de suma y diferencia entre números decimales.

Para finalizar es evidente observar cómo al aplicar un ambiente de tipo (1) se le va quitando la manera de interpretar, analizar ejercicios a los estudiantes y de igual manera la imaginación que pueda tener un estudiante, pero aclarar que es un ambiente que considero necesario ya que lo usé muchas veces para aclarar conceptos y temas que no quedaban claros.

Ambiente de tipo (2) y tipo (4) en la creación de la cinta métrica y una

semirealidad para medidas para un secadero.

En este ambiente los estudiantes realizaron diversas medidas utilizando medidas no estandarizadas, para luego hacer la cinta métrica y realizar medidas en el aula de clase, observar imagen (16)



Imagen (16): creación de la cinta métrica.

Al aplicar este tipo de trabajos los estudiantes evidenciaron que muchas medidas superan la capacidad máxima de la cinta métrica, además iniciaron a observar cómo se podrían implementar los números decimales poco a poco, reforzando esto y regresando nuevamente al ambiente de tipo (1), para afianzar conceptos y términos. Observé además que los estudiantes empezaron a entender más la metodología de trabajar bajo escenarios iniciando a interesarse por crear ellos ejercicios en el aula de clase, así mismo se notó la aceptación del escenario,

ya que los estudiantes iniciaron a realizar preguntas tales como ¿qué pasa si unimos todas las cintas? ¿será que podemos medir la cancha de fútbol? Se evidencia igualmente que la institución tiene un terreno propicio para poder realizar trabajo con los estudiantes, pero es muy poco utilizado por los maestros.

Con este ambiente los estudiantes fueron cambiando la forma de ver un aula de clase, ya que nos despojamos un poco del “orden” de esta (observar imagen 17), e iniciamos a practicar, medir y registrar datos, para luego analizarlos y trabajar con las mediciones que ellos habían escogido. Esto da motivación al estudiante por comprender más lo que se le está enseñando, llegando al límite de realizar cuestionamientos y preguntas sobre el tema, cosas que no había observado en los temas anteriores.



imagen (17): aula de clase del IESO. aplicando mediciones

Ambiente de tipo (6) en donde se realizó el simulacro de la creación de un secadero tradicional utilizando medidas convencionales. En la siguiente imagen se puede apreciar un secadero tradicional y como este representa figuras geométricas, nos ayuda para el cálculo de áreas y perímetro, además de reforzar el tema de medidas de longitud y números decimales.



Imagen (18): secadero tradicional.

Con este ambiente se cambió la metodología, ya que el escenario de investigación permitió que los estudiantes llegaran al tema al que se quería trabajar, dejando a un lado el paradigma del ejercicio, de igual manera, creando una clase más dinámica que propiciaba un aprendizaje situado.

Los estudiantes trabajaron en grupos para fomentar la discusión y el trabajo en equipo, que daba la posibilidad de aclarar dudas por parte de ellos.



Imagen (19): trabajo de campo.

Las mediciones realizadas por los estudiantes fueron registradas y luego se trabajó el concepto de figuras geométricas y sus características, perímetro, área, y números decimales. Por lo que regresamos a un ambiente tipo (1) cuando era necesario, además de estar viajando en la tabla de ambientes de aprendizaje planteada por Skovsmose.

Se logró observar que el ambiente de tipo (6) les permitió a los estudiantes comprender los números decimales, además de afianzar el concepto de conversión de unidades y aplicarlas en el trabajo de campo ya que las mediciones fueron pedidas en diferentes unidades de medidas.

Aquí los estudiantes se sintieron más libres de proponer ellos mismos medidas y formas para sus propuestas de secaderos. De igual manera comparar qué

secadero era más grande y cuál tenía más capacidad.

Con el uso del ambiente de tipo (6) logramos trabajar diversos temas, uno diferente en cada sesión, dejando a un lado el paradigma del ejercicio y afrontando con los estudiantes los conceptos e ir aprendiendo con los trabajos realizados en este ambiente.

Con el uso de estas actividades se logró un trabajo en donde nos alejamos de las clases convencionales en donde el profesor explica un tema y los estudiantes resuelven ejercicios. Estas actividades generaron preguntas, incertidumbres e interés por parte de los estudiantes por querer comprender temas que podían ver en su día a día, dejando así a un lado la percepción de que las matemáticas son solamente ejercicios, que se trabajan sólo desde un libro.

4.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Para el proceso de análisis de la información, se hizo una triangulación de la información recolectada, la que provenía de registros fotográficos, el diario de campo y entrevistas semiestructuradas, obtenidas en el trabajo etnográfico que se realizó con los caficultores y estudiantes de la sede Educativa Obando.

Indagación etnográfica.

En el trabajo etnográfico con los caficultores se logró analizar las *tics* de *mathema* que menciona D'Ambrosio (1985), ya que en las fases del secado de café es posible evidenciar cómo los caficultores enseñan sus conocimientos utilizando la “observación” como método de aprendizaje, esto debido a que la mayoría de ellos aprendieron el proceso de secar café observando como lo hacía sus padres y

esto se ha conservado de generación en generación, creando así una malla de conocimiento transmitido entre padre e hijo.

Así mismo las *ticas* están presentes al momento de utilizar instrumentos que permiten realizar esta actividad. Todo esto lo podemos ver reflejado en cómo los caficultores con mayor experiencia van enseñando las actividades a los nuevos.

Las partes social y cultural también son de importancia, ya que los caficultores tienen presente el valor que tiene su trabajo y lo van enseñando a las nuevas generaciones. Aquí cabe analizar la *etno* que menciona D'Ambrosio (1985) ya que se ven reflejados los ambientes sociales, culturales y naturales en donde están sumergidos los caficultores, en nuestro caso las tradiciones que ellos tienen como la minga, el cafetazo y el reconocimiento de la importancia de la naturaleza.

Del trabajo etnográfico logré analizar el uso de las matemáticas por parte de los caficultores, estas matemáticas superan a la aritmética que dicen ellos utilizar, se logró analizar el uso de la geometría para manejar superficies planas, sumas de áreas y cálculo de perímetros, así mismo el uso de la proporcionalidad al momento de sacar el cálculo de qué tanto peso merca el café verde a seco.

En la misma línea se analizó cómo los caficultores utilizan instrumentos que son necesarios para su labor, muchos de estos instrumentos los suelen emplear como una unidad de medida, así mismo se evidenció el temor que la mayoría de los caficultores de mayor edad, siente por usar equipos tecnológicos y por ello confían ciegamente en sus instrumentos que siempre han utilizado, por ejemplo, el uso de la romana y no el uso de una báscula digital.

A continuación, se analizan las actividades que se realizaron con los

estudiantes de la Institución Educativa Sede Obando.

Actividad 1. Operaciones combinadas: ¿Qué factores influyen en la recolección de café?

En esta actividad se logró analizar que los estudiantes no ven el uso de las matemáticas en su contexto cotidiano, puesto que asocian los contenidos matemáticos solo con las clases magistrales y ejercicios repetitivos; lo anterior es consecuencia del modelo de enseñanza convencional ya que el uso excesivo de los salones de clase, tableros y cuadernos ha hecho que los estudiantes tengan un concepto erróneo de las temáticas del área de matemáticas.

Esto queda evidenciado ya que al momento de tratar una clase de matemáticas con un ambiente de aprendizaje tipo 1 surgen problemas, ya que este ambiente genera que los estudiantes se limiten a resolver operaciones, las cuales sólo tienen una respuesta correcta. Se observaron las características de este ambiente: después de la sección de ejercicios se procedió a resolver dudas de los estudiantes, pero no aclararlas de una manera dinámica sino utilizando la repetición de ejercicios ya sean del taller o escritos en el tablero, manteniendo la idea de que la repetición es un método de estudio. Motivo por el cual muchos estudiantes creen que la matemática es sólo resolver ejercicios sugeridos de un libro, no la ven más allá de la parte operatoria.

Caso contrario al momento de trabajar el mismo tema, pero utilizando un ambiente de aprendizaje tipo 3 o 4. Los estudiantes se sintieron más libres, ya que con estos ambientes ellos mismos van creando nuevas discusiones, con preguntas

normales al trabajar con una semirealidad. Es importante mencionar que se llegó a un acuerdo entre practicante y estudiantes de que en la semirealidad planteada los valores no se podían cambiar. Este ambiente permitió que los estudiantes iniciaran a ser más partícipes de la clase, creando ellos mismos sus problemas para trabajar operaciones combinadas y manejando una semirealidad. Desde este momento los estudiantes iniciaron a ser más partícipes, mostrando un interés por trabajar temas de esta estructura, aunque al inicio les fue difícil ya que han venido trabajando siempre ejercicios convencionales.

Con el ambiente de tipo 4 se genera el primer momento en que los estudiantes iniciaron a tener el control de la clase, rompiendo así la tradición de que el profesor lleva a cabo una serie de ejercicios para trabajar en el aula de clase. Además de poder observar el uso de las matemáticas en su vida diaria, y en los trabajos realizados por sus padres, generando así un interés por aprender y ser ellos mismos quien generen su aprendizaje, y siendo el profesor un guía en este proceso.

Así con el paso de un ambiente a otro se va generando que los estudiantes le hallen un significado a los números que trabajan, ya que nunca nos preguntamos qué podría ser para un estudiante un número “dos” o en qué contexto ven los estudiantes un número “dos”. Caso contrario en lo que se vio con el ambiente de tipo (4) pues los estudiantes iniciaron a verle una función a las matemáticas y frente a esto tener una motivación más para aprender matemáticas.

Por último, se logró analizar que el manejo de los ambientes de aprendizaje depende de muchos factores, no solamente de la aceptación del escenario de

investigación. Influyen aspectos tales como la percepción que se tiene de las matemáticas, el cómo le estamos enseñando a los estudiantes las matemáticas, además de tener una motivación por aprender y claramente tener presente los problemas económicos, sociales y culturales que pueden tener los estudiantes.

Actividad 2. Números decimales. qué se necesita para la creación de un secadero.

Al momento de haber trabajado ambientes de aprendizaje tipo 4, en donde los estudiantes se sintieron libres y partícipes de la clase, se logró analizar que es posible viajar en la tabla de ambientes de aprendizaje de Skovsmose (2000), saliendo de la zona de comfort, pero teniendo presente que todo ambiente es importante.

Esto lo vemos reflejado en que, al momento de trabajar ambientes de aprendizaje basados en la vida real, los estudiantes se sintieron motivados y libres y fueron ellos mismos quienes llegaron a los conceptos que se querían enseñar. esto refuerza la convicción de que al enseñar matemáticas teniendo presente el contexto o las actividades a la que los estudiantes están inmersos se genera una mayor atención y participación de los estudiantes.

Al momento de trabajar con un ambiente de tipo 6 se logró analizar que es posible llegar a un concepto sin la necesidad de tener que hacer uso del paradigma del ejercicio, esta clase de ambiente nos permite darles a los estudiantes un aprendizaje situado ya que este puede ser utilizado como una herramienta que les

facilita a los estudiantes adquirir un conocimiento y las habilidades para resolver problemas que se pueden encontrar en sus labores diarias.

Con esta actividad se logró analizar que los estudiantes se interesaron más en su aprendizaje, además de que al momento de ver la utilidad de las matemáticas en situaciones de la vida real les da un impulso de motivación por querer aprender. De igual manera, los estudiantes hallaron un significado a los números, caso contrario a lo que genera un ambiente de aprendizaje tipo 1, cambiando así la percepción inicial que tenían los estudiantes acerca de las matemáticas y pasando de una clase que para ellos podía ser aburrida, a una clase dinámica en donde ellos sean quienes lleven el control de su aprendizaje.

Por último se logra apreciar que todo ambiente es necesario ya que muchas veces se viajó entre los ambientes de aprendizaje que menciona Skovsmose (2000), para poder afianzar los conocimientos, esto permitió analizar diversas maneras de llevar a cabo una clase de matemáticas, lo que facilitó el aprendizaje por parte de los estudiantes ya que ellos mismos diseñaron, crearon e indagaron sobre su aprendizaje.

CAPÍTULO 5. CONSIDERACIONES FINALES Y

CONCLUSIONES.

5.1. CONSIDERACIONES FINALES.

Al momento de proponer escenarios de investigación enmarcados en la práctica del secado de café, se analizaron ideas matemáticas que estuvieran presentes en el proceso de secado de café, y analizar cómo podían ser llevadas al

aula de clase en forma de ambientes de aprendizajes. Estos últimos permiten realizar una clase de matemáticas basadas en escenarios de investigación, esto permitió a los estudiantes hacerse generadores de su propio aprendizaje.

Es de aclarar que el manejo de los ambientes de aprendizaje depende de muchas variables, por ejemplo, en este proyecto no fue posible aplicarlo virtualmente por motivos económicos, sociales y culturales y que los estudiantes no estaban enseñados al manejo de guías de estudio. De igual manera, se tiene que tener en cuenta la disposición de la Institución Educativa, puesto a que por no salir de la zona de confort seguimos llevando las clases de matemáticas de manera convencional, en donde muchas veces limitando el pensamiento crítico de los estudiantes. Para finalizar es importante el apoyo de los directivos, ya que si se llegan a acuerdos es posible trabajar estos ambientes de aprendizaje permitiendo así que los estudiantes diseñen, creen y se planteen cuestiones sobre su aprendizaje.

En el momento de realizar las actividades se tuvo en cuenta los escenarios de investigación. Lo que conlleva a un arduo trabajo ya que las actividades deben ser dinámicas, creativas y que permitan que el profesor pase de ser un “emisor de un conocimiento” a un guía quien oriente al estudiante para que este sea el generador de su aprendizaje. De igual manera, con las actividades realizadas se fomenta el debate argumentativo ya que al realizar las actividades en grupos discuten las soluciones y llegaban a conclusiones y respuestas entre ellos, lo que genera una colaboración y trabajo en equipo.

Es evidente que, al momento de relacionar las clases de matemáticas con situaciones de la vida real, los estudiantes tienen un plus de motivación por aprender, además de interesarse más por su cultura y velar por el desarrollo de esta misma. por lo que considero cumplido los objetivos ya que fue posible diseñar e implementar los ambientes de aprendizaje enmarcados en escenarios de investigación que estén ligados a la práctica del secado de café.

Así mismo el manejo de las clases basadas en proyectos con situaciones de la vida real cambiaron la manera de llegar a un concepto saliendo así del *paradigma del ejercicio*, por lo que considero apropiado el manejo de ambientes de aprendizaje ya que estos nos permiten diseñar nuevas formas de afrontar una clase de matemáticas.

Queda claro que los ambientes de aprendizaje pueden ser diseñados en varios contextos, por lo que queda abierta la posibilidad de trabajar bajo nuevos escenarios de investigación, además de recibir sugerencias sobre otras posibilidades que puedan abarcar este trabajo investigativo.

5.2. CONCLUSIONES

- En el trabajo realizado con los caficultores aprendí acerca de ellos, además de que logré estar presente en varias de sus tradiciones y costumbres, en donde pude dialogar con ellos y conocer sus problemáticas e intentar solucionarlas.
- De igual manera el enfoque de la etnomatemática me permitió abordar una clase de matemáticas en donde los estudiantes pudieran

reforzar la creatividad y tener la oportunidad de conocer y aprender más sobre su cultura y velar por el desarrollo de está.

- En la labor del secado de café se pueden observar diversas actividades que pueden ser modeladas matemáticamente y así mismo utilizarlas para la creación de escenarios de investigación para ser implementados en una clase de matemáticas.
- El trabajo realizado de manera virtual con los estudiantes de quinto grado, tuvo dificultades debido a que no era posible ver las expresiones y reacciones que tenían los estudiantes frente al escenario de investigación por lo que no fue posible observar si el escenario era aceptado o no.
- Las clases de matemáticas basadas en escenarios de investigación permiten que los estudiantes se hagan partícipes de su aprendizaje, teniendo la posibilidad de indagar, crear y aprender utilizando situaciones de la vida real, pasando el estudiante de ser solo quien transcribe un conocimiento a generarlo y ser más crítico sobre su aprendizaje.
- Los ambientes de aprendizaje tipo (1) generan que los estudiantes se limiten a repetir ejercicios que suelen estar en los libros de matemáticas y causar que los estudiantes relacionen las matemáticas con el solo hecho de realizar operaciones. y que esta no tiene nada que ver en su contexto.
- Los ambientes de tipo (5) y (6), generan un interés en los estudiantes por aprender ya que visualizan su contexto en los conceptos matemáticos, además de que con estos ambientes se cambian las reglas de juego que suelen tener las clases de matemáticas, debido a que son los estudiantes quienes generan su aprendizaje y el profesor pasa a ser un guía para ellos.

BIBLIOGRAFÍA.

- Abreu, G. DE. (2000). Relationships Between Macro and Micro Socio-Cultural Context: Implications for the Study of interactions in the Mathematics Classroom. *Educational Studies in Mathematics*, p. 29. En Gorgorió, N. (2006). El aula de matemáticas intercultural: distancia cultural, normas y negociación. En *Matemáticas e interculturalidad*. Biblioteca de uno.
- Agüero, E., Quesada, S., & Gavarrete, M. (2019). EXPLORANDO ENOMATEMÁTICAS EN ARTEFACTOS DE LA CULTURA CAFETALERA DE COSTA RICA. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 32(2), 332–339.
- Aguirre Baztán, A. (1995). Etnografía. En A. Aguirre Baztán (Ed.), *Etnografía. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural* (pp. 3–20). Barcelona: Marcombo.
- Albert, M. (2007). *La Investigación Educativa. Claves Teóricas*. España: Mc Graw Hill
- Barquera, E., & Solares, A. (2016). Conocimientos matemáticos involucrados en la producción de bordados de la cultura Hñahñu: un análisis semiótico-didáctico. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 9(1), 26–48. <https://doi.org/10.22267/relatem.1691.17>
- Benavides, D., Madrigal, V., & Quiroz, A. (2009). La enseñanza situada como herramienta para el logro de un aprendizaje significativo. *EduDoc-Centro de Documentación sobre Educación*, 1-19.
- Blanco Álvarez, H., Higuera Ramírez, C., & Oliveras Contreras, M. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 7(2), 245–269.
- Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia: un programa en construcción.

Bolema : Boletim de Educação Matemática, 19(26), 49–75.

- D'Ambrosio, U. (2000). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. In *Números. Las Matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos* (Vol. 43 y 44, pp. 439–444).
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=2320192&orden=271683>
- D'Ambrosio, U. (1985). FLM Publishing Association Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *Source: For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Donati, J., & Itchart, L. (2014). práCtICas culturales. *LI Donati, Textos Iniciales* (pág. 18). Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional Arturo Jauretche.
- Gómez, M. J. A., & Jose, M. (2007). *La investigación educativa: Claves teóricas*. McGraw-Hill.
- Gómez, Y. D. (2018). *AMBIENTES DE APRENDIZAJE MODULADOS POR LA COMPETITIVIDAD DE ESTUDIANTES DE LOS GRADOS 9-1, 9-2 Y 10-3, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALEJANDRO DE HUMBOLDT DE POPAYÁN*. Universidad del Cauca.
- González Molina, J., Santa Ramírez, Z., & Londoño Cano, R. (2014). Comprensión de algunos conceptos geométricos en el contexto de la agricultura del café. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 7(2), 61–80.
- Gorgorió, N. (2006). El aula de matemáticas intercultural: distancia cultural, normas y negociación. En *Matemáticas e interculturalidad*. Biblioteca de uno.
- Guerrero Contreras, Oscar. (2008). EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA. INFLUENCIAS TEÓRICAS Y APORTES. *Evaluación e Investigación*. 1. 1-14.

- Gutiérrez, A. (2019). *CONFIGURACIÓN DE UNA PROPUESTA CURRICULAR DESDE LA PERSPECTIVA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA A PARTIR DE ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL HUERTO ESCOLAR*. Universidad del Cauca.
- Gutiérrez, M. (2019). *ETNOMATEMÁTICA AL AULA: LA DANZA COMO MEDIO EN LA RELACIÓN CULTURA Y ESCUELA*. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
- Muñoz, D y Acosta, A. (2009). EMBOZO DE UN HORIZONTE CURRICULAR EN LA INSTITUCIÓN ETNOEDUCATIVA (CALOTO-CAUCA), DONDE SE ARTICULAN LOS CONTENIDOS DEL PLAN DE ÁREA DE LAS MATEMÁTICAS Y EL PROYECTO PRODUCTIVO DE BOVINOTECNIA. Universidad del Cauca.
- Nieto, C. R., García, G. M., & Aroca-Araujo, A. (2019). Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(1), 6–24.
<http://revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/478>
- Olivério De Souza, D., Linhares De Mattos, J. R., & Mesquita, M. (2018). Matemática E Cultura Na Confecção Artesanal De Rede De Pesca E Arte Xávega. *Revista de Educação Técnica e Tecnológica Em Ciências Agrícolas*, IX(17), 43–55.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15628/>
- Riascos, A. (2014). FORTALECIMIENTO ETNOEDUCATIVO DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES: LA NOCIÓN DE FRACTAL Y SU RELACIÓN CON LA CULTURA AFRODESCENDIENTE DE VILLA RICA. Universidad del Cauca.
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica*, 30(24), 30–39.

<http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=99815918005>

Silva, E. dos A., Mattos, J. R. L. de, & Mattos, S. M. N. de. (2020). Unir Para Resistir: Dimensões Política E Pedagógica Da Etnomatemática Em Uma Associação De Pequenos Agricultores. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação Em Ciências e Matemática*, 8(2), 415–437. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9851>

Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6(1), 3–26.

Skovsmose, O. (2011). An invitation to critical mathematics education. Brill | Sense.

Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Rompimiento de la neutralidad política: el compromiso crítico de la Educación Matemática con la democracia. *Educación Matemática Crítica. Una Visión Sociopolítica Del Aprendizaje y La Enseñanza de Las Matemáticas.*, 1–24.

<http://funes.uniandes.edu.co/2001/1/Skovsmose2012Rompimiento.pdf>

Soares de Souza, R., & Maia da Costa, L. (2019). Ideias matemáticas na prática de um serralheiro : contexto para o ensino de matemática Mathematical ideas in a locksmith ' s p ratice : contexto for teaching mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(4), 69–83.

<https://doi.org/10.22267/relatem.19124.37>

Takahashi, A. (1992). El maestro y su oficio. *Revista de la Universidad Nacional (1944-1992)*, 8(26), 19-26.

Valero, P. (2007). *Investigación socio-política en educación matemática : Raíces , tendencias y perspectivas.*

Valero, P., Andrade-Molina, M., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: De la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigacion En Matematica Educativa*, 18(3), 287–300. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1830>

Vargas, I. (2016). ¿Cómo se concibe la etnografía crítica dentro de la investigación cualitativa? *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 1–13.

Anexos.

Anexo 1: Cuestionario para la primera entrevista a los caficultores.

- ❖ ¿Por qué el secadero tiene esta estructura?
- ❖ ¿Por qué tiene forma de rectángulo?
- ❖ ¿Recibe capacitaciones por parte del comité de cafeteros sobre el cuidado del medio ambiente?
- ❖ ¿Quién le enseñó a secar café?
- ❖ ¿Qué técnica le enseñó?
- ❖ ¿Consume el café de su finca? si o no
- ❖ ¿Por qué no consume el café de su finca?
- ❖ ¿Está estudiando en este momento?
- ❖ ¿Por qué motivos dejó los estudios?

Anexo 2: Cuestionario para la segunda entrevista a los caficultores.

- ❖ ¿Utiliza matemática en su práctica de secado de café? ¿En dónde?
- ❖ ¿Qué instrumentos matemáticos utiliza en la práctica del secado de café?
- ❖ ¿En qué fase del proceso de secado de café utiliza estos instrumentos?
- ❖ ¿Cuánto dinero se necesita para producir una carga de café seco?
- ❖ ¿Cuánto peso merma el café verde mojado al café seco?
- ❖ ¿Por qué es mejor vender el café seco que verde?
- ❖ ¿Cuánto dinero puede ganar en una carga de café seco?

Anexo 3: Entrevista con el señor Daniel Ortega.

¿Cómo aprendió la práctica de secar café?

“Esta tradición de secar café la aprendí de mis padres de igual manera como ellos la aprendieron de mis abuelos, en su tiempo el café se secaba en el suelo y en ocasiones se le ponía un plástico debajo por si el piso no era de cemento no como ahora que hay secaderos. Antes para transportar el café no en carros, esto se hacía en caballo y teníamos que madrugar mucho para llegar al pueblo temprano ya que mis padres asistían a misa todos los domingos para agradecer a Dios por la semana de trabajo y por la próxima semana. Para vender el café las cosas han cambiado ya que antes se vendía con menos restricciones como las que hay ahora que está muy seco que aún le falta y el precio ese era un problema porque no era estable como ahora, que se mira todos los días a qué precio está la carga (125 kg) de café era a lo que la cooperativa o en la galería estuvieran pagando”

¿Les ha enseñado a sus hijos la técnica de secar café que usted utiliza?

“Claro yo les enseñe a mis hijos algunas de las cosas que ellos saben, siempre cosas buenas, el trabajo, agradecer a Dios, y que el campo es bello. y en el secado de café ellos aprendieron muchas veces mirando ya que siempre estaban conmigo, unos fueron a la escuela otros no, pero saben sumar no sé cómo lo aprendieron. con lo de secar café ellos siempre estuvieron presente cuando yo lo hacía y les iba contando relatos de como aprendí y la importancia de secar el café. Algunos de mis hijos han mejorado las técnicas y suelen hacerlo más rápido y eso es bueno que aprendan cosas nuevas”

El señor Daniel es uno de los integrantes de mayor edad del grupo de caficultores, es muy respetado tanto por sus 5 hijos y por los otros miembros de la comunidad a él le piden consejos sobre el café y otros aspectos de la finca además de estar siempre dispuesto a contar historias a nuevas generaciones que se sientan a su alrededor a escucharlas.

Así mismo podemos observar cómo en esta cultura no han permitido que los conocimientos ancestrales se pierdan, aunque muchos han cambiado algunos

siguen vigentes gracias a personas como el señor Daniel, quien comparte sus conocimientos día a día con los integrantes de la comunidad y sus exteriores.

Anexo 4: Actividades.

Actividad 1: Operaciones combinadas: ¿Qué factores influyen en la recolección de café?

Sección de clase	Pregunta guía.	Ideas claves	Desempeño del estudiante
Sección 1: Ambiente tipo 1	¿Qué es una operación combinada?	<ul style="list-style-type: none"> ● explicar qué son las operaciones básicas ● explicar el concepto de jerarquía ● Cómo resolver una operación combinada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendo el concepto de jerarquía y lo aplica en la resolución de problemas con operaciones combinadas.
Sección 2: Ambiente de tipo 3.	¿Qué factores influyen en la recolección de café?	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué debe tener en cuenta un recolector de café al momento de trabajar? ● ¿Qué factores debe tener en cuenta el dueño de la finca al momento de contratar a sus trabajadores? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve operaciones combinadas, manejando un ambiente de tipo 3,4.
Sección 3:	¿Qué	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar el tema 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseño ejercicios con

Ambiente de tipo 4	factores influyen en la recolección de café?	<p>estudiado para dar solución a problemas relacionados con el proceso de secado de café</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ayudar a sus padres en la labor de secado de café y observar donde se puede aplicar el tema de operaciones combinadas. 	<p>operaciones combinadas que se reflejan en el secado de café.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planteo posibles soluciones que me permitan resolver problemas con operaciones combinadas.
Sección 4: Evaluación			<ul style="list-style-type: none"> ● Soy capaz de resolver y diseñar ejercicios con operaciones combinadas utilizando el contexto del secado de café.

Resumen de la actividad: Esta actividad está prevista para trabajar las operaciones combinadas de los números naturales utilizando ambientes de aprendizaje que estén ligados a escenarios de investigación enmarcados en la práctica del secado de café de un pequeño grupo de caficultores de San Agustín Huila. De igual manera está prevista para generar en los estudiantes un aprendizaje situado en donde esté relacionado las actividades que se realizan día a día en su comunidad, en nuestro caso el proyecto de secado de café, así mismo está planeada para cambiar las clases de matemáticas basadas en el paradigma del ejercicio utilizando ambiente de aprendizaje basados en proyectos.

Para la resolución de ejercicios con operaciones combinadas los estudiantes trabajarán buscando la solución a la pregunta planteada ¿Qué factores influyen en la recolección de café? que es uno de nuestros escenarios de investigación en el cual están inmersos los estudiantes permitiéndoles crear ejercicios de esta índole, para la resolución de esta actividad se aplicarán ambientes de aprendizaje tipo 1,3 y 4 en donde los estudiantes trabajan esta temática. se seguirá la siguiente

estrategia para esta actividad.

Estrategias de aprendizaje.

Descripción de las secciones:

Sección 1: En esta sección nos centraremos en trabajar el tema de operaciones combinadas de manera tradicional, como se ve reflejado en la literatura de educación matemática ejercicios que están ligados al paradigma del ejercicio. Se realizan cuatro etapas; explicación del tema, resolución de ejemplos, una serie de ejercicios y aclaración de dudas.

Explicación del tema; nos ayudamos del texto guía y les explicamos a los estudiantes que son las operaciones básicas y el concepto de jerarquía. *Resolución de ejemplos;* una vez ya explicado el tema pasamos a resolver ejemplos para dejar claro los pasos que deben seguir al momento de solucionar esta clase de ejercicios. *Ejercicios;* los estudiantes resuelven ejercicios utilizando los conceptos explicados en la clase. *Aclaración de dudas;* una vez ya presentado los ejercicios se resuelven dudas si las hay.

Sección 2: En esta sección se cambia la metodología utilizando un ambiente de aprendizaje tipo 3 en donde los estudiantes resuelven ejercicios basados en una semirealidad, para esta actividad nos apoyaremos en el contexto del secado de café además de diversas dinámicas. Esta sección se divide en 2 fases, explicación de la actividad y aclaración de dudas.

La actividad que se llevó a cabo fue la siguiente: buscar los factores que pueden afectar la recolección de café por parte de un trabajador. Los estudiantes son enfrentados a problemas poco vistos en su escuela generando así una cierta cantidad de dudas y cuestionamiento por parte de los estudiantes estos problemas llevan una semirrealidad que está enmarcada al secado de café.

Al momento de aclarar las dudas se utiliza el ambiente de tipo 1 para generar un afianzamiento del concepto y del tema trabajado.

Sección 3: En esta sección se despoja el paradigma del ejercicio dando vía libre al estudiante para que cree sus propios ejercicios manejando un escenario de investigación para esta actividad los estudiantes realizaron un trabajo con el objetivo de ver las operaciones combinadas en las labores que realizan sus padres y con esto generar ejercicios para trabajar en clase pasando así a trabajar en un ambiente de tipo 6.

En esta sección se permite que el estudiante realice sus ejercicios, siempre teniendo presente que maneje el contexto cafetero, así pueda darle un sentido a los números que suele operar en una clase de matemáticas, también se permite comparar ejercicios entre compañeros y si se generan discusiones aprovecharlas para trabajar el tema ya planteado.

De igual manera, se espera que el estudiante comprenda el uso de las matemáticas en las actividades que realizan sus padres al momento de secar el café.

Sección 4: Para la evaluación se tuvo en cuenta la participación y la comprensión del tema, se desarrolló ejercicios en donde se aplicará el tema de operaciones combinadas y en donde los estudiantes diseñarán ejercicios para la comprensión del mismo tema.

Actividad 2: Números decimales. qué se necesita para la creación de un secadero.

Resumen de la actividad: esta actividad se divide en varias fracciones ya que la utilidad del escenario de investigación permitió trabajar temas como: figuras geométricas, área y perímetro de figuras planas, números decimales. Aplicamos en esta sección ambientes de tipo 1, 2 y 6 en donde se abarcaron los temas antes mencionados.

Para el tema de figuras geométricas, los estudiantes realizaron trabajo de

campo en donde observaron figuras geométricas que estuvieran presente en el secadero de café y observar qué características tienen estas figuras. luego explicar en el salón de clase las diferentes figuras geométricas que existen. y apoyándonos en el salón utilizando figuras que se ven en la estructura.

El tema de área y perímetro se trabajó con el ambiente de tipo 6 ya que se generó el concepto trabajando un problema de la vida real en donde los estudiantes lograron hacer sumas de áreas, medir longitudes y comparar lo que es el área y el perímetro, para esto los estudiantes crearon en el área deportiva de la institución un posible plano para la creación de un secadero y que medidas debe tener este para secar café. En esta actividad se trabaja en grupos para realizar comparaciones y que surjan discusiones entre los grupos para luego pasar a trabajar el tema que se observó.

Para los números decimales se trabajó con la cinta métrica además de realizar trabajo de campo para observar donde aparecen estos números y que cualidades tienen, de igual manera, se aprovechó la pregunta ¿qué se necesita para la creación de un secadero de café? para que los estudiantes realicen investigación sobre los costos y trabajar en grupos para luego compararlos.

Se realizaron medidas que muchas veces le daban números decimales, y con estas mediciones ir explicando el tema de suma y resta con números decimales. se compararon también las mediciones ya que muchas veces les daban medidas diferentes en donde los mismos estudiantes analizaron el error.

Estrategia de aprendizaje.

figuras geométricas.

sección	Pregunta guía.	Ideas claves	Desempeño del estudiante
----------------	-----------------------	---------------------	---------------------------------

Sección 1: Ambiente tipo 6	¿Qué se necesita para la creación de un secadero?	<ul style="list-style-type: none"> ● Observar la estructura que tiene un secadero. ● Investigar el costo que genera crear un secadero. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Observo las figuras geométricas que hay en mi contexto. ● Comprendo las características que tienen las figuras geométricas.
----------------------------------	---	--	--

Descripción de la sección.

En esta sección se trabaja el tema de figuras geométricas utilizando un ambiente de tipo 6, en donde mediante un trabajo de campo se observa la estructura que tiene un secadero y analizar figuras geométricas que son utilizadas para su construcción, esta actividad le permite al estudiante comprender un tema sin caer en el paradigma del ejercicio sino partiendo de un escenario de investigación que le genere al estudiante cuestionamientos e incertidumbres que lo lleven a pensar en las posibles soluciones que pueda tener un determinado problema, en este caso comprender las características de las figuras geométricas.

Área y perímetro de figuras planas.

Resumen de la actividad: En esta actividad de trabaja un ambiente de tipo 6 en donde los estudiantes relacionan un problema de la vida real bajo el paradigma del ejercicio, para ello, se presenta el concepto de área y perímetro y se genera un ejercicio sobre la creación de un secadero en un terreno de 6m x 4 m dejando un espacio provisto para una huerta casera. Se trabaja en grupos para poder discutir las soluciones y cuál es la más apropiada y por qué.

estrategia de aprendizaje:

sección	Pregunta guía.	Ideas claves	Desempeño del estudiante
Sección 1: Ambiente tipo 1	¿Qué se necesita para la creación de un secadero?	<ul style="list-style-type: none"> ● Recordar figuras geométricas ● comprender el concepto de perímetro y área. 	<ul style="list-style-type: none"> ● comprende la diferencia entre perímetro y área. ● calcula el perímetro y área de figuras geométricas básicas.
Sección 6: ambiente tipo 6.	¿Qué se necesita para la creación de un secadero?	<ul style="list-style-type: none"> ● comprender el concepto de perímetro y área. ● sumo áreas y delimitar figuras para calcular el perímetro. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizo la construcción de un secadero para aprender a sumar áreas. ● Calcular el perímetro de diversos artefactos en mi hogar. ● Diseño ejercicios que motiven mi aprendizaje sobre área y perímetro.

Descripción de la sección.

Primera sección: con el ambiente de tipo uno se manejó el paradigma del ejercicio, para recordar temas anteriores como las figuras geométricas.

Con esta actividad el estudiante es quien llega al concepto siendo capaz de concretar su aprendizaje, el papel del profesor pasa a ser el de un guía u orientador. El estudiante diseña, se cuestiona y analiza problemas para dar solución al tema de áreas y perímetros.

Para finalizar con esta actividad el estudiante es capaz de solucionar problemas a los cuales es expuesto día a día en sus labores extra clase. observando un uso práctico de las matemáticas en su contexto.

Anexo 5: tabla de conversión de unidades de longitud.

Km	Hm	Dam	M	dm	Cm	mm