



LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE
ÁREA Y VOLUMEN A TRAVÉS DE LA MEDIDA
DE CAMAS DE SIEMBRA DE CULTIVOS
ORGÁNICOS CON ESTUDIANTES DEL GRADO
OCTAVO DEL COLEGIO RURAL PASQUILLA.**

MAIRA LISETH CONTRERAS AVENDAÑO



**Universidad[®]
Católica
de Manizales**

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



**Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de licenciatura en Matemáticas y Física

Autora:

Maira Liseth Contreras Avendaño

Asesora:

Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez¹

Universidad Católica De Manizales

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas y Física

Manizales

2023

¹ORCID 0000-0003-4824-0292

Dedicatoria

A la diversidad étnica, campesina, rural, cultural y social que nutre los contextos colombianos, pues son las numerosas fuentes de construcción pedagógica.

A los múltiples saberes ancestrales.

A la ardua labor del docente rural.

A mis padres, hermanos y amigos que brindaron apoyo en la construcción de este tejido.

Resumen

La presente investigación busca desarrollar una estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla, orientada a partir de diversas fuentes teóricas y legales, todas y cada uno de ellas proponen el reconocimiento y puesta en práctica la diversidad cultural, étnica y social en el aula, al igual que el reconociendo del territorio; se desarrolla mediante una metodología descriptiva etnográfica de enfoque cualitativo, pues da ejecución a la comprensión del entorno social y cultural del grupo de estudio; es así que se plantea a partir de cuatro fases investigativas. El proceso mediado por vivenciar, explorar, replantear y transformar logro ser apropiado para el grupo, encontrando cambios de representaciones entre el instrumento de inicial y final, las diversas acciones propuestas, mediadas por el uso de sus conocimientos, el de sus compañeros, la construcción, uso de material tangible y puesta en práctica dentro del territorio rural llevaron a que se ajustaran o reconstruyeran las representaciones iniciales por unas más nutridas y coherentes a su nivel escolar. Igualmente se encuentra que el estudio realizado abre las puertas a nuevas formas de enseñanza – aprendizaje, donde el docente, en aras de innovar y reconocer los diversos territorios, puede modificar las prácticas tradicionales e involucrar el contexto generando aprendizajes significativos en los estudiantes, siendo estos reconocidos como actores principales, con conocimientos y habilidades inmersas dentro de su construcción social y cultural como sujeto.

Palabras claves: Indagación, pensamiento métrico espacial, camas de siembra, aprendizaje activo y medidas a escalas.

Abstract

The present research seeks to develop a strategy for learning area and volume by measuring planting beds of organic crops with eighth-grade students of the Pasquilla Rural School, oriented from various theoretical and legal sources. Every Of them proposes the recognition and implementation of cultural, ethnic, and social diversity in the classroom and the recognition of the territory. It is developed through a descriptive ethnographic methodology with a qualitative approach, as it implements the understanding of the social and cultural environment of the study group. Thus, it is proposed based on four investigative phases. The process mediated by experiencing, exploring, rethinking, and transforming became appropriate for the group, finding changes in representations between the initial and final instrument, the various proposed actions, mediated by the use of their knowledge, that of their peers, the construction, use of tangible material and implementation within the rural territory led to the initial representations being adjusted or reconstructed with ones that were more nourished and coherent at the school level. Likewise, it is found that the study carried out opens the doors to new forms of teaching-learning, where the teacher, in order to innovate and recognize the diverse territories, can modify traditional practices and involve the context, generating significant learning in the students, these being recognized as leading actors, with knowledge and skills immersed within their social and cultural construction as a subject.

Keywords: Inquiry, spatial metric thinking, planting beds, active learning, and scale measurements.

Contenido

1. Planteamiento del Problema.....	9
1.1. Descripción general del escenario	9
1.2. Justificación.....	13
1.3. Objetivos	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
1.4. Delimitación del problema	14
2. Marco Referencial	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.1.1. Antecedentes Internacionales	16
2.1.2. Antecedentes Nacionales	18
2.1.3. Antecedentes Locales	20
2.2. Marco legal.....	22
2.3. Interacción del aprendizaje: del Aula al territorio	25
2.4. Pensamiento espacial en y desde el territorio.....	30
2.5. Pensamiento espacial, saberes y relaciones.....	34
3. Diseño Metodológico.....	42
3.1. Descripción general del estudio.....	42
3.1.1. Enfoque de investigación.....	42
3.1.2. Tipo de investigación.....	43
3.2. Población y muestra.....	43
3.3. Estructura metodológica.....	45

3.4 Validación de instrumentos	47
3.4.1. Formato de validación del instrumento	48
3.5 Fases de la investigación	48
4. Análisis de resultados.....	50
4.1. Análisis hojas de trabajo	50
5. Conclusiones y recomendaciones	82
Lista de referencia	83
Apéndices.....	86

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica localidad 19 "Ciudad Bolívar"	10
Figura 2. Esquema de interacción constante del aprendizaje.	27
Figura 3. Esquema propuesto para el estudio de un proceso de modelación con elementos de la teoría de la actividad.....	34
Figura 4. Representación gráfica de un polígono	35
Figura 5. Representación de figura tridimensional	36
Figura 6. Semejanza de cuadrados.....	36
Figura 7. Congruencia de cuadrados.....	37
Figura 8. Perímetro de Rectángulos.....	38
Figura 9. Área de rectángulo	38
Figura 10. Volumen de Prisma	39
Figura 11. Registro fotográfico Camas de Siembra.....	40
Figura 12. Registro fotográfico aplicación Instrumento I – Saberes Previos.....	58
Figura 13. Registro fotográfico aplicación Instrumento II.....	64
Figura 14. Registro fotográfico aplicación Instrumento III	71
Figura 15. Registro fotográfico aplicación Instrumento IV	75
Figura 16. Registro fotográfico aplicación Instrumento V - Salida.....	80

Lista de Tablas

Tabla 1. Formato de validación de instrumentos	48
Tabla 2. Resultados primer instrumento.....	50
Tabla 3. Resultados instrumentos de medida de longitud más usados en el sector rural.....	55
Tabla 4. Resultados salida de campo	57
Tabla 5. Resultados construcción y formulación de conjeturas.....	59
Tabla 6. Resultados de encontrar la relación entre multiplicación Vs observado	60
Tabla 7. Resultados de definir área a partir de lo experimentado.....	61
Tabla 8. Resultados al conjeturar lo observado	62
Tabla 9. Resultados de cálculos a partir de lo encontrado	63
Tabla 10. Resultados construcción por definiciones y conjeturas de fórmulas	65
Tabla 11. Relación entre multiplicación y lo observado en el proceso de construcción.....	66
Tabla 12. Resultados de definición de volumen a partir de la experimentación	67
Tabla 13. Resultados de expresar mediante conjeturas para figuras tridimensionales	68
Tabla 14. Resultados de cálculo de volumen.....	69
Tabla 15. Resultados calculo de áreas y volumen en camas de siembra.....	72
Tabla 16. Resultados de la comprensión y construcción de camas de siembra.....	73
Tabla 17. Resultados medidas proporcionales a escalas menores de la cama de siembra	74
Tabla 18. Implementación de medidas de longitud	76
Tabla 19. Resultados definición y conjeturas de área y volumen.....	77
Tabla 20. Resultados de definición y conjetura de volumen	78

1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción general del escenario

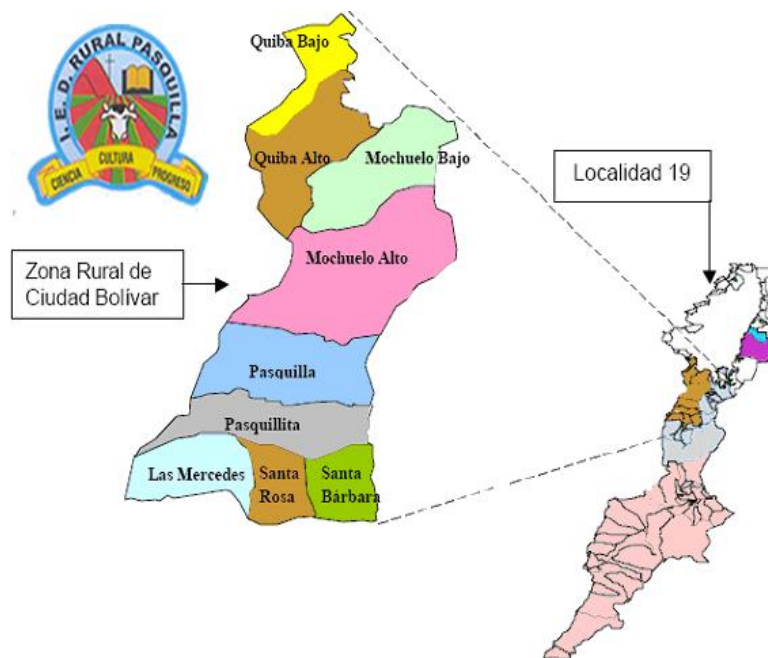
La ciudad de Bogotá es el distrito capital de Colombia, está compuesta por 20 localidades, de las cuales 8 poseen territorio urbano – rural, una es totalmente rural y las restantes completamente urbanas, según lo anterior el gran territorio rural compone el 74,71% de la totalidad capitalina.

El Colegio Rural Pasquilla I.E.D. es una institución de carácter público, hace parte de la zona rural de la Localidad 19 “Ciudad Bolívar” de Bogotá, Colombia, a su vez pertenece a la dirección de la secretaria de Educación del Distrito, se compone por tres sedes, Pasquilla, Santa Bárbara y Pasquillita, de las cuales solo la primera presta el servicio de bachillerato. La misión y visión institucional hace referencia a una educación rural, agropecuaria y ambiental pensada en el territorio desde y para el Buen Vivir.

La localidad 19 “Ciudad Bolívar” se encuentra ubicada en la periferia de la ciudad de Bogotá D.C. En figura 1, se observa su ubicación geográfica teniendo en cuenta aspectos importantes que hay a su alrededor; razón por la cual cuenta con un contexto sociocultural variado, al ser uno de los sectores de asentamiento de migrantes de las distintas regiones colombianas y del vecino país, Venezuela. A la par limita entre la zona urbana y rural, donde, por un lado, se encuentra el Parque Industrial Minero y el relleno sanitario Doña Juana y por el otro el Páramo de Sumapaz. Lo anterior genera una gran lucha por cuidado, preservación y reconstrucción ambiental por parte de los campesinos que habitan el sector.

Figura 1.

Ubicación geográfica localidad 19 "Ciudad Bolívar"



Nota: Tomado de <http://www.redacademica.edu.co/webcolegios/19/ruralpasquilla/html/ubicacion.html>

El Colegio Rural Pasquilla se encuentra en actual construcción, donde busca relacionar y adaptar al contexto social, económico y cultural de la población, la Pedagogía Dialogante, propuesta por Julián de Zubiría y el Buen Vivir, de las culturas ancestrales, en la creación de un modelo pedagógico propio visto y trabajado en y desde el territorio.

La Institución en aras de su exploración pedagógica y dando cumplimiento a lo planteado por la Pedagogía Dialogante Zubiría (2006) establece una valoración a partir de 3 desempeños, Valorativo, práxiológico y valorativo y propone cuatro ciclos donde ubican los educandos según su desarrollo, cada uno trabaja un proyecto académico transversal a todas las áreas, Por ello el grado octavo hace parte del ciclo III “contextual” y laboran bajo el proyecto “Razonando y dialogando, ando por el territorio” que busca reconocer el contexto y aprender de la mano de este.

El proceso de construcción en el que se encuentra a Institución abre las puertas a nuevas propuestas educativas, donde la creación de conocimiento se dé a partir de la interacción entre pares de diferentes culturas y con distintos saberes ancestrales, esto responde a que “Se plantea una educación desde una visión dinámica de la cultura que no mira a las sociedades indígenas como enclaves tradicionales y aislados, sino que las comprende como realidades en “permanente interacción con otras situaciones socioculturales, de las cuales se pueden nutrir para enriquecer su propio proyecto civilizador” (López, 1997 citado por Villagómez, 2014, p. 39).

El trabajar matemática en y desde el territorio se convierte en un espacio de conflicto ya que, en su mayoría, el docente realiza su práctica en aula, sin interacción con los diferentes saberes que se encuentran en la comunidad educativa y en el territorio, a esto se le agrega la colonización de la educación interpuesta desde hace algún tiempo donde Rubio (2015) menciona que “La calidad educativa se ha centrado en torno a los resultados de aprendizaje, perdiendo su pertinencia e imposibilitando la construcción de proyectos curriculares desde la comunidad” (p. 92), al igual, dejando de lado el territorio y las prácticas diarias vivenciales que se generan en él.

El grupo de octavo 1, jornada tarde, pertenece al Colegio Rural Pasquilla I.E.D. conformado por 38 estudiantes, de los cuales 13 son habitantes rurales y los restantes urbanos, con edades oscilantes entre los 13 y 17 años de edad. Cuentan con familias, en su mayoría, disfuncionales, con escasos recursos económicos debido al desempleo y los problemas sociales que surgen con las desigualdades socio-económicas, habitan en la periferia urbana rural de la ciudad de Bogotá, rodeados de problemáticas sociales y culturales enmarcadas en la violencia y uso de sustancias psicoactivas, desplazamientos y marginación de dicha población.

Frente al acompañamiento en casa por parte de madre y/o padre se ve interrumpido por largas jornadas de trabajo y traslado hacia el punto de labor de los cuidadores, generando lapsos

de tiempo donde los jóvenes se encuentran solos sin ningún cuidado o vigilancia y disponen del tiempo como gusten sin medir consecuencias desaprovechándolo para su formación académica.

Los casos de extra edad aumentan la problemática frente a uno de los objetivos de la institución, disminuir la deserción escolar, ya que al tener estudiantes a punto de completar la edad legal para trabajo cambian de metas personales a familiares, como el apoyar económicamente en el hogar y brindar mejor calidad de vida a los hermanos y/o hermanas menores, lo anterior genera que, en su mayoría, se dispongan a realizar labores de campo asignadas a diario.

Toda esta problemática evidencia que los y las estudiantes presentan necesidades académicas que constan de vacíos conceptuales básicos y procedimentales de la disciplina, cuentan con pocas ideas previas y ausencia de procesos frecuentes en el área, lo anterior lleva al desinterés y apatía por la asignatura así como la falta de compromiso por parte de los estudiantes evidenciando bajo rendimiento académico, mínima disposición de los grupos e incompreensión ante la utilidad de la matemática en el contexto.

Los y las estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla presentan ciertas dificultades y vacíos académicos frente a las unidades de medida de longitud, así como conversión de las mismas, razón por la cual lleva a la siguiente investigación a trabajar con medidas y ponerlas dentro del contexto para hacer evidente su necesidad y utilidad en el uso cotidiano urbano y rural en las camas de siembra.

1.2. Justificación

La presente investigación busca encontrar una relación entre la Etnomatemática y el pensamiento espacial, así llegar a una propuesta que los integre de manera vivencial en su cotidianidad y conlleve a la construcción de saberes matemáticos, haciendo que los estudiantes comprendan que la educación “Se trata de enseñar a vivir el aprendizaje, involucra las relaciones con los otros, consigo mismo; expresiones como la literatura, el cine, el teatro, la gastronomía, hacen parte de esas escuelas de la vida” (Minteguiagab, 2012, p. 49), en el Colegio Rural Pasquilla los espacios se encuentran óptimos para que la escuela sea vivida desde la cotidianidad, especialmente en la granja.

Así mismo “Es importante formar a la ciudadanía, construir la noción de ciudadanía universal, de la Tierra; enseñar a vivir y reconocer que el aprendizaje involucra relaciones con otras” (Minteguiagab, 2012, p 49) dichas relaciones deben ser conscientes, respetuosas de la diversidad y los diferentes conocimientos culturales y ancestrales que tiene la interculturalidad de la Institución y el territorio, en este caso, rural.

Lo anterior abre paso a “que la escuela se convierta en el punto de convivencia, conocimiento, respeto mutuo entre el niño indígena, negro y mestizo, sin discriminación de ninguna clase” (Pallasco, 2012, p. 123) y genera la posibilidad de crear espacios de aprendizaje matemático basados en compartir saberes interactuando con los miembros de la comunidad educativa y el territorio y así generar conocimiento significativo que lleve a la armonía y equilibrio de los participantes.

Por último, el estudiante, siendo actor principal, creará no solo conocimiento matemático basado en experiencias vivenciales de su cotidianidad, sino que comprenderá la importancia de reconocer el otro y la naturaleza en su formación como ser integro dentro de un espacio o medio,

siendo consiente que la igualdad se evidencia en el vivir junto a los demás y a la madre tierra de manera conjunta, esto ya que “Los pensamientos de los pueblos originarios ofrecen orientaciones fundamentales para imaginar nuevos modos de convivencia social y nuevos sentidos para la educación. Los pueblos originarios nos brindan premisas para la “con-vivencia” armónica entre todas las formas y modos de vida humana y no humana (Rubio, 2015, p 43).

1.3.Objetivos

Objetivo General.

Desarrollar una estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla.

Objetivos Específicos.

- Reconocer el saber de los estudiantes frente a la geometría plana y el pensamiento espacial en los contenidos de figuras geométricas.
- Construir una estrategia didáctica para la interpretación de medida en camas de siembra de cultivos orgánicos para el aprendizaje de áreas y volúmenes.
- Validar la estrategia didáctica implementada para la interpretación de medida en camas de siembra en el aprendizaje de áreas y volúmenes.

1.4. Delimitación del problema

La presente investigación será de gran importancia en los y las estudiantes de grado octavo del Colegio Rural Pasquilla puesto que inicialmente se dará solución a una dificultad presentada en el aula, en segunda medida se incluirá el territorio aportando a la construcción Institucional y dando relación a la asignatura con el contexto y así se abre paso a la comprensión del uso del conocimiento en la práctica rural diaria.

De esta manera se hace necesario establecer una relación entre la Etnomatemática, vista, según Marrero (2021), como la relación entre la etnografía y la matemática ya que facilita el proceso enseñanza y aprendizaje en contextos específicos y el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, basados en los Estándares Básicos de Competencias como, unión de procesos por los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales. Lo anterior da surgimiento al siguiente interrogante ¿Cómo desarrollar el pensamiento métrico espacial en la medida de camas de siembra para el aprendizaje de área y volumen utilizando escalas apropiadas para representarlo en maquetas con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla?

De este interrogante se desprenden las siguientes preguntas auxiliares:

- ¿De qué manera los estudiantes emplean los recursos tangibles y físicos para el cálculo de áreas pequeñas que luego se pueden reproducir a escala para espacios grandes y viceversa?
- ¿Cómo los estudiantes interactúan con el saber y el medio para mejorar las aplicaciones de los cultivos en las camas de siembras?
- ¿Qué tipo de relación se establece entre la etnomatemática y la comunidad de la Institución educativa Colegio Rural Pasquilla para responder a desafíos que involucren las camas de siembra como factor económico social y cultural del entorno?

2. Marco Referencial

2.1. Antecedentes

2.1.2. *Antecedentes Internacionales*

A lo largo de un rastreo se logra encontrar un estudio dado en el país de Costa Rica por Gavarrete y Albanese (2021). El estudio se titula “50 metros al este del antiguo Higuerón: formas culturales de abordar la localización espacial con potencialidades etnomatemáticas”. El autor pretende generar una propuesta de ubicación espacial a partir de los saberes cotidianos de los estudiantes, llevándolos desde el contexto espacial hacía las representaciones gráficas mediante cambio de medidas. Este cuenta con una estrecha relación con la presente investigación, basados en que la ubicación espacial y la representación con patrones son precisamente los temas deseados por investigar.

Navarrete y Albanese hacen referencia en su trabajo a que cuenta con herramientas teóricas y metodológicas para realizar el análisis como lo son las perspectivas teóricas ético-locales, émica-global, y dialógica-glocal (2021, p.1), esto para finalmente realizar una descripción del problema que genera al docente y proponer algunas actividades al docente.

Aporta al proyecto la inclusión del contexto cercano al aula de clase, y como este puede ser fuente de enseñanza aprendizaje de la matemática dentro del aula.

Por otro lado, en Chile Castro, Rodríguez, Aravena, Loncomilla, en su trabajo de investigación “Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile” (2020), presentan una propuesta de observación ante la construcción de una cama de descanso, se hace evidente la aplicación de varios saberes matemáticos de forma inconsciente durante el desarrollo de este proceso. La estrecha relación entre este estudio y la presente investigación radica en la utilización de saberes matemáticos en las prácticas cotidianas de

manera inconsciente, dando claridad que a la presente investigación se le da prioridad a reconocer la aplicación del conocimiento dentro de las actividades laborales.

Esta investigación presenta una metodología de enfoque cualitativo, de tipo etnográfico y llega a concluir que en el trabajo realizado por el carpintero en la elaboración de camas como muebles tiene la posibilidad de identificar y utilizar saberes matemáticos, es decir la matemática en el contexto.

A la construcción del presente proyecto le aporta la invitación y posibilidad de explorar otros aspectos en los que se puede involucrar la matemática dentro del contexto urbano rural de la Institución, introducir otros saberes universales.

Finalmente, en México Rodríguez, (2021). Se encuentra la investigación “Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México”, el estudio busca dar relación entre la construcción de las tortillas y algunas figuras geométricas como el círculo, la circunferencia y la esfera, de allí su relación a la construcción de la presente investigación, dentro de las actividades cotidianas se encontró el uso de algunas figuras bidimensionales y tridimensionales. Es necesario que los estudiantes las reconozcan y comprendan su funcionalidad en el espacio.

Se desarrolla y fundamenta teóricamente en la Etnomatemática y la metodología fue cualitativa-etnográfica, mediante entrevistas a personas que preparan tortillas en la ciudad de Chilpancingo, México permitiendo recolectar datos para posteriormente analizarlos. Concluyen que dentro de esta elaboración se encuentran conceptos como el de circunferencia-círculo-cilindro, mediciones, conteos y sucesiones, directamente relacionados con el entorno educativo, es decir se pueden utilizar en el desarrollo académico.

Una vez más se muestra una forma de involucrar el contexto en el desarrollo y construcción de conocimientos matemáticos, desde conceptos hasta formas simbólicas de representación, es allí donde se encuentra el aporte a la formulación del presente proyecto, incentiva al trabajo contextualizado y a involucrar a la comunidad como poseedoras de conocimiento y capaces de compartirlo.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se encuentran algunos estudios que relacionan la matemática con el contexto, uno de ellos es “Conexiones Etnomatemáticas en la Elaboración del Sancocho de Guandú y su Comercialización en Sibarco, Colombia” Rodríguez y Escobar, (2022). Donde a partir de un artículo muestran la conexión que se encuentra entre la matemática y la actividad cotidiana de cocinar. En medio del estudio se encontró el uso de distintas formas de conteo, tomas y usos de medidas convencionales y no convencionales y algunas nociones geométricas.

Elaborada a partir de diseño descriptivo, a partir de tres etapas selección de cocineros, entrevistas estructuradas y análisis de base teórico. Finalmente concluir que las actividades cotidianas, en este caso la cocina, genera una conexión con los procesos de enseñanza y un aprendizaje aplicado de las matemáticas.

Todo esto aporta a la construcción del proyecto ya que posibilita una base para que el entorno se incluya mediante una conexión en los distintos procesos matemáticos de la escuela y contexto promoviendo el uso de distintos patrones de medidas y nociones geométricas.

De la misma forma se encuentra “Usos y costumbres, fortalecen el pensamiento métrico espacial a través de sus prácticas culturales” Trejos, (2020). Realizada en Riosucio con el objetivo de revisar las costumbres de la comunidad y relacionarlas con la creación de

conocimientos matemáticas, específicamente pensamiento métrico espacial, tomando como base los teselados.

La metodología empleada fue la investigación acción participación, usando entrevistas a los involucrados de procedimientos interpretativos y analíticos usados en el trabajo diario, con una reflexión diaria sobre su contexto.

Una de las conclusiones y la realmente enriquecedora se considera que es la interacción de la matemática con su contexto, esto por parte de los estudiantes, pues construyeron y afirmaron su conocimiento a partir de elaboraciones diarias y cotidianas dentro de su contexto, igualmente el reconocimiento de la comunidad como sabedores y transmisores de dicho conocimiento a las generaciones más jóvenes.

Esta investigación aporta al presente proyecto de manera significativa, pues inicialmente involucra a la comunidad como poseedora de conocimientos y parte de los procesos formativos de los estudiantes y genera un proceso de reflexión al actuar dentro de su contexto, finalmente muestra sus conclusiones a la comunidad, siendo los actores principales dentro del estudio.

Finalmente en el desarrollo del rastreo nacional se encuentra la investigación realizada por Aroca, Cantillo y Pupo, (2022). Titulada “¿Qué entendemos por sistema de medidas?

Una perspectiva Etnomatemática” donde su principal objetivo es el de conocer las medidas empleadas en las prácticas artesanales para posteriormente realizar una reflexión y comparación sobre lo que se entiende por estas, todo esto mediante una metodología cualitativa etnográfica, donde mediante la observación - participación lograron recolectar datos e información a través de entrevistas y registros audiovisuales.

La investigación muestra tres aspectos como logros o conclusiones, cada una le aporta desde un punto a la presente investigación:

1. El uso de unidades de medidas convencionales y no convencionales mediante prácticas étnicas, abre las puertas a proponer un trabajo junto entre el contexto y la matemática y más aun dándole un enfoque a las unidades métricas de longitud.
2. Generan un espacio de reflexión sobre cómo se trabajan las medidas en Colombia, de la misma manera invita a generar nuevas prácticas ante este tema en la escuela.
3. Crea una constante concientización sobre los saberes cotidianos frente a los Sistemas de medidas. En este último aspecto se logra observar la posibilidad de introducir los saberes ancestrales en el aula, especialmente aquellos relacionados con el pensamiento métrico y continuar con el proceso de investigar pues ya que como lo mencionan por Aroca, Cantillo y Pupo, “existen sistemas de medidas de prácticas académicas que tienen a ser hegemónicas y sistemas de medidas de prácticas artesanales que son locales” (2022, p. 1).

2.1.3. Antecedentes Locales

En el entorno local se encuentra la investigación desarrollada por Mora, (2022) “Etnomatemática de la carpintería y la costura: una estrategia para el fortalecimiento del pensamiento geométrico y espacial en grado séptimo” que buscaba generar una propuesta desde la didáctica a partir de labores de carpintería y costura ante saberes del pensamiento geométrico y espacial. El trabajo está realizado mediante la estrategia de Aprendizajes Basados en Proyectos ABP junto a una descripción cualitativa. Dentro de los procesos elaborados se encuentra el uso de saberes cotidianos en la creación de elementos en madera y tela, contando con la posibilidad de poner en práctica saberes como la transformación de medidas y cálculos de áreas y volúmenes.

El trabajo concluye con una recomendación frente al tiempo de trabajo, mencionando la importancia de hacerlo en espacios largos y continuos, desde allí aporta a la implementación de la presente investigación, esto beneficia desde dos puntos, el primero reconocer los saberes tradicionales y étnicos dentro de la ciudad de Bogotá y la segunda proyectar tiempo adecuado y continuo de trabajo con los jóvenes.

Dando continuidad al rastreo local se encuentra el trabajo de algunos docentes del Distrito, Valencia, González, Bustos, Carretero, Hurtado titulado “Etnomatemática Africana” desde allí se busca la posibilidad de abrir espacios de aprendizaje de las matemáticas a través de la comprensión de la realidades, específicamente ese entorno de las comunidades afrodecendientes, permitiendo reconocer el saber matemático cultural construido a lo largo de la historia, para llegar a ser una propuesta metodológica, considerándose de gran aporte a la presente investigación dado que se establecen relaciones con los saberes culturales y se llevan al aula como mediadores de conocimientos ya adquiridos y nuevos por construir.

Por último se encuentra el trabajo realizado por Montenegro (2016) titulado “Concepciones en torno al pensamiento Variacional en docentes de matemáticas de la educación media” Donde se muestran las diversas concepciones de los maestros y cómo éstas se han formado a través de la historia de los mismos, dando a comprender que los diversos contextos forman conocimiento y este se transmite dentro del aula siendo válidos todos ellos.

Esto aporta a la construcción del presente proyecto haciendo evidente que la formación como ser social interfiere y aporta conocimientos valiosos dentro de un contexto y como los mismos son transmitidos enriqueciendo procesos de pares y/o estudiantes.

2.2. Marco legal

La presente investigación se muestra enmarcada en las normas y directrices establecidas por el gobierno nacional, local e Institucional, dando fiabilidad de su legalidad y compromiso por la educación que en ella se encuentra.

El gobierno nacional, en aras de garantizar una educación digna y con acceso a todas las personas, promulgo en la Constitución Política de Colombia de 1991 una serie de artículos que establece y garantiza el acceso a ella, desde allí, teniendo en cuenta la búsqueda del trabajo mancomunado entre escuela, sociedad y familia se toman como base los siguientes artículos y se interrelacionan con el presente trabajo de investigación:

Artículo 67, (p. 11) y Artículo 70, (p. 12) Los cuales se promulga la educación como un derecho fundamental para todos y todas, reconociendo las diferencias culturales que habitan en el país. Lo anterior refleja que es indispensable velar por la educación de los jóvenes a partir de su reconocimiento cultural y respeto por el mismo. (Colombia, 1991).

De manera paralela se encuentra la Ley General de Educación, Ley 115 de febrero 8 de 1994, en ella se establecen directrices y normas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional MEN, donde todas las instituciones educativas del país deben adoptar y garantizar el derecho a la educación de calidad, por ende, es indispensable en el proceso investigativo, teniendo en cuenta los siguientes artículos:

Artículo 13, (p.4) y Artículo 14 (p. 4). Donde mencionan que la educación debe estar encaminada en fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos y protección del medio ambiente. En el caso de la presente investigación el eje central será la diversidad cultural, esto debido a que los saberes tradicionales y/o ancestrales serán un eje de trabajo y participación durante su desarrollo dando lugar a promover la interacción cultural y

generación de espacios cordiales donde sea posible compartir la palabra a través del conocimiento.

Incluir este numeral es de suma importancia ya que le da relevancia a los saberes matemáticos que se deben promover en el aula, dentro de ellos se encuentran Artículo 22, (p. 7) proponiendo “el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana” al igual que plasma que todos estos conocimientos deben ir direccionados a valorar los bienes culturales.

Con base en lo mencionado, anteriormente se encuentra que las políticas educativas presentan la obligatoriedad de trabajar de la mano con la cultura y los saberes tradicionales de la comunidad, dando soporte legal a la propuesta trabajada frente al desarrollo del pensamiento métrico a partir de instrumentos elaborados para los diferentes cultivos tradicionales en la zona rural de Pasquilla. Es por eso que se encuentra necesario acudir la etnoeducación que según el Artículo 55 la define como “educación para grupos étnicos la que se ofrece a grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos. Esta educación debe estar ligada al ambiente, al proceso productivo, al proceso social y cultural, con el debido respeto de sus creencias y tradiciones” (p. 14), Todo enmarca un conjunto de aspectos que se encuentran dentro de la propuesta y genera base legal a la misma, igualmente es necesario acudir al territorio rural campesino y las prácticas dentro del mismo, por lo que es importante acudir a esta población y junto a ella al Artículo 64 y 65 que hacen mención a ella ante su fomento y la realización de proyectos institucionales de educación campesina (p. 15).

De la misma forma se encuentran los Derechos Básicos de Aprendizaje versión 2 de 2016 (DBA), resultando de gran aporte, puesto que se hallan las competencias que los estudiantes deben desarrollar, presentándolas en contexto frente a su uso, en cada nivel educativo y cada uno de los pensamientos matemáticos, para ello se asociaran los DBA 4, 5 y 6 de grado 7° y DBA 4 y 10 de 8°.

Los DBA 4 y 5 (p. 55) menciona necesidad de usar distintos tipos de escalas y llevarlas a representaciones en maquetas con diferentes unidades, al igual que la observación de figuras tridimensionales en su ubicación y posterior reconocimiento en las diferentes transformaciones esto da paso al trabajo con las camas de siembra y su relación con la geometría y posterior representación en distintas escalas a través de maquetas.

El DBA 6, (p. 56), muestra un aporte interesante, ya que este es el que proporciona mayor referencia legal a la propuesta desarrollada, haciendo mención a la representación de magnitudes, específicamente áreas y perímetro, para finalmente explicar cómo se relacionan con situaciones y fenómenos de la vida diaria, puntualmente la vida campesina.

Paralelamente se encuentra el DBA 4 (p. 40) que proporciona la posibilidad de describir atributos medibles, en este caso las camas de siembra y promueve la comunicación mediante lenguaje algebraico.

Por último, el DBA 10, (p. 64) que abre paso a analizar modelos geométricos y relacionarlos en contextos numéricos, geométricos y cotidianos para generar representaciones, en el caso del presente trabajo maquetas.

Finalmente la Política Educativa Rural: Una Apuesta Para Cerrar Brechas Entre el Campo y la Ciudad, de Bogotá propuesta en el año 2021, donde se establecen 6 lineamientos de trabajo, la presente investigación se encuentra activa dentro de 3 de ellos, el primero

estableciendo que las Instituciones rurales tengan enfoque comunitario y el segundo “promover la pertinencia en la educación para que los proyectos pedagógicos respondan a las necesidades del contexto rural” y el último donde se fortalezca la sana convivencia.

2.3. Interacción del aprendizaje: del Aula al territorio

Reconocer la importancia del contexto, territorio, saberes previos y/o ancestrales, del aprendizaje significativo y la forma en que este se debe adquirir, además, comprender las acciones favorables que tiene la sociedad dentro del proceso de formación de los estudiantes, implica la razón de aplicar dichos saberes en distintas áreas, en cada una de las actividades cotidianas y visibilizar la importancia del educando como actor principal de su propia construcción, hace que esto sea indispensable al relacionar diversas teorías para formar estructuras de aprendizaje aún más completas y favorables que determinen una aplicación contextualizada.

Desde el nacimiento cada persona inicia la formación de un individuo que pertenece a una comunidad social, desde allí se genera el arraigo a costumbres y tradiciones de su contexto cultural, enmarcado en conocimientos ancestrales. Al relacionar esto con la matemática, surge un concepto a comprender: Etnomatemática. Según Marrero explica que “se vincula al estudio de la etnografía en todos los campos científicos y el interés por los profesores de matemáticas, siendo conscientes de que los procesos de enseñanza y aprendizaje se facilitan desde los contextos”. (2021, p.104).

Ahora bien, al involucrar todos aquellos saberes matemáticos, ancestrales o culturales, dentro de las actividades del contexto y el proceso de formación matemático hace que la práctica pedagógica sea amena para docentes y estudiantes, esto pues la interacción, profundización y

apropiación de saberes arraigados y nuevos son mayormente enriquecidos por el hecho de combinar los gustos e intereses dentro de las acciones cotidianas y la esencia del área específica.

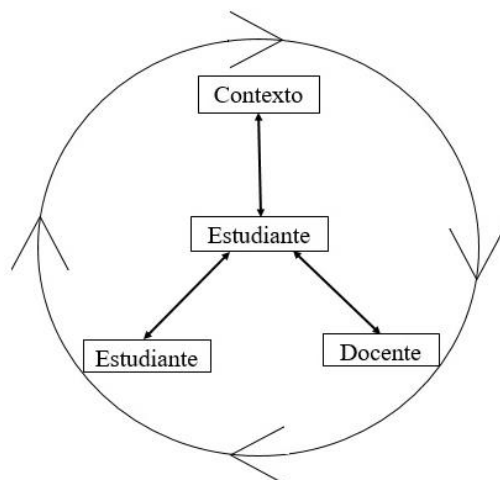
Marrero también plantea que: “Por eso trabajar el etno en las ciencias matemáticas significa construir un universo de comunicaciones de aprendizajes donde se necesite crear, inventar, imaginar, soñar incorporarse, resolver lo desconocido y los complejos procesos de las cotidianidades” (2021, p.104) dando relación y puntualizando en el trabajo matemático desde los conocimientos de las actividades diarias; es allí, donde muestra la importancia de compartir conocimientos entre estudiantes, comunidad y docentes, mediante los saberes tradicionales en las prácticas diarias y la resolución de los problemas allí presentes.

El contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar –no sólo físico, sino ante todo sociocultural– desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas.

En la figura 2, se propone un esquema de interacción constante del aprendizaje, en ella se observa un proceso activo entre estudiantes - contexto, dicho contexto entendido por la comunidad y el territorio que envuelven al educando, entre pares, saberes propios de los estudiantes que facilitan a través de la interacción la comprensión de nuevos conocimientos y sus aplicaciones; y estudiantes - docentes, todo ello tratando situaciones matemáticas que los involucra y propone el conocimiento como un eje que interactúa entre todos los involucrados.

Figura 2.

Esquema de interacción constante del aprendizaje.



Nota: Construcción propia 2023, esquema creado a partir de la revisión y adaptación de Marrero.

Reconociendo la importancia del estudiante como centro y eje de su proceso de formación se hace igual de relevante dar el lugar preciso y justo a los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica, social y cultural, pues dichos saberes generan bases para plantear nuevos conocimientos y comprender su razón, para promover el uso dentro de la cotidianidad. Ausubel indica que “En el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender”. (1983, p. 2) Desde el trabajo en el territorio, la interacción constante entre saberes previos y nuevos es innata; haciéndose oportuno percibir dicha relación, puesto que en el ejercicio cotidiano se plasman de forma involuntaria nuevas representaciones que, al comprender, se puede aprovechar para producir un aprendizaje que se interioriza de manera significativa.

Lo anterior, da la posibilidad a comprender el concepto de “aprendizaje significativo” para ello se concibe por aprendizaje como todo conocimiento nuevo adquirido por una persona y por

significativo, encontrar algo de gran valor; así, finalmente se genera una definición nutrida entre los dos conceptos, siendo esta, aprendizaje que se adquiere mediante procesos que el estudiante aprecia, teniendo en cuenta sus propios saberes y los nuevos, enfocados en el contexto o territorio donde se plasman.

Dando continuidad y complejizando el aprendizaje significativo Ausubel plantea que este ocurre cuando las “nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras” (1983, p. 2), lo anterior muestra con mayor claridad la importancia de los saberes previos, saberes entre pares y el contexto donde este proceso se desarrolle.

Retomando la figura 2 y lo mencionado por Ausubel es preciso mencionar que involucrar desde lo cotidiano el proceso de aprendizaje genera espacios de anclaje propios para el estudiante, donde se hace posible crear una constante interacción del conocimiento, mezclando los diversos procesos activos del educando y llevándolos a ser realmente significativos para finalmente lograr una construcción de nuevos conceptos.

Ausubel expone que dichos conceptos se adquieren mediante dos procesos, el primero mediante formulación de hipótesis para finalmente llegar a la asimilación, donde esta se adquiere a través de la experiencia directa probando la hipótesis. (1983, p. 5), se considera que todo ello es realmente significativo siendo mediado por la constante interacción del conocimiento, donde el estudiante es el eje central y dicha mediación se da a través de actividades vivenciales y cotidianas dentro del ámbito social, cultural y académico de cada uno de los educandos.

A su vez se evidencia la necesidad de involucrar lo social y cultural dentro del proceso de construcción de conocimiento, pues como se ha mencionado a lo largo del documento es indispensable involucrar y reconocer este aspecto para que el estudiante comprenda y relacione la importancia del saber y su aplicación dentro de los mismos, por ello se observa y analiza el aporte teórico del mismo.

En relación con el tema se comprende la importancia del territorio y contexto dentro de cada uno de sus procesos, en este caso, la construcción de saberes, pues es el territorio el laboratorio natural que brinda espacios, elementos y momentos para explorar, identificar, proponer y solucionar a partir de vivencias cotidianas, desde allí la importancia, como docentes, de comprender el mundo de los educandos; de esta manera, se trabajara a partir de intereses mutuos.

Desde el punto de vista de Freire “Es preciso que el educador o la educadora sepan que su “aquí” y su “ahora” son casi siempre el “allá” para el educando. Incluso cuando el sueño del educador es no solo poner su “aquí” y “ahora”, su saber, al alcance del educando si no ir más allá de su “aquí” y “ahora”, con él o comprender, feliz, que el educando supera su “aquí”, para que ese sueño se realice tiene que partir del “aquí” del educando y no del suyo propio” (1993, p.79). Recalcando la importancia de reconocer el mundo social y cultural de los estudiantes, pues al comprender sus realidades se crean procesos centrados vivencias cercanas y enriquecedoras.

De este modo realizar un proceso aledaño a la comunidad y al territorio aporta a la formación de los educandos desde distintas áreas del saber, haciendo que comprendan de mejor manera mediante la exploración y el descubrimiento a partir de sus saberes y de los demás, asimismo, se fortalecen los saberes ancestrales e identidad por las raíces, se empieza a observa la importancia sobre el territorio en perspectiva del conocimiento y las facilidades que otorga a sus

poseedores, así Freire menciona que “El mundo ahora, ya no es algo sobre lo que se habla con falsas palabras, sino el mediatizador de los sujetos de la educación” (1970, p.100).

Las costumbres sociales y culturales traídas de las grandes potencias buscan el crecimiento personal, individual, sin tener en cuenta al otro, el entorno y al territorio, esto ha generado personas con proyecciones personales aisladas del ambiente sociocultural; un país como Colombia, poseedor de problemáticas comunes y con un contexto único, necesita de proyecciones conjuntas, que reconozcan la importancia del otro y la posibilidad de crecer como grupo. El aprovechamiento de dichas oportunidades y la adaptación al pensamiento del bien común se da desde el ambiente escolar, por ello es preciso abrir las puertas al trabajo entre pares, en y desde el territorio.

Lo anterior lo relaciona Freire como “La educación auténtica, repetimos, no se hace de A para B o de A sobre B, sino A con B, con la mediación del mundo. Mundo que impresiona y desafía a unos y a otros originando visiones y puntos de vista en torno de él. Visiones impregnadas de anhelos, de dudas, de esperanzas que implican temas significativos, en base a los cuales se constituirá el contenido programático de la educación” (1970, p.114).

2.4. Pensamiento espacial en y desde el territorio

Anteriormente, se revisó la interacción constante del aprendizaje entre estudiantes, pares, contexto y docentes; a continuación, se precisa el aprendizaje matemático, específicamente, identificando la manera en que este se pueda dar a través de medios socioculturales, para ello se tendrán distintas visiones.

En primer momento, se tiene que reconocer el valor del saber, al igual que asimilarlo conscientemente, visualizando la importancia y su aplicabilidad dentro del contexto y como este se encuentra de diversas maneras y medios, saber propio, territorio, pares y docentes.

D'Amore propone que “los saberes son datos, conceptos, procesos o métodos que existen fuera del individuo que conoce y que son generalmente codificados en obras de referencia, manuales, enciclopedias, diccionarios; los conocimientos son inseparables del individuo que conoce; es decir, no existe, un conocimiento a-personal; una persona que interioriza un saber tomando conciencia, transforma este saber en conocimiento”. (2008, p.4), desde lo propuesto por el autor se relacionan dos aspectos, el primero, la definición de saberes, son procesos, desarrollados en y desde el territorio, el segundo aspecto, la manera de interiorizar dicho saber, a través de su puesta en práctica dentro del contexto, dándole significado y haciendo conciencia del uso en la vida cotidiana.

Continuando con la posición del estudiante D'Amore describe que “considera aquí como un conjunto de cambios de comportamientos (por tanto de prestaciones) que señalan, a un observador predeterminado, según sujeto en juego, que este primer sujeto dispone de un conocimiento (o de una competencia) un conjunto de conocimientos (o de competencias), lo que implica la gestión de diversos registros de representación, la creación de convicciones específicas, el uso de diversos lenguajes, el dominio de un conjunto de referencias idóneas, de pruebas, de justificaciones y de obligaciones”. (2008, p. 4). Clarificando que el educando es fuente de conocimiento, algunos de ellos deben ser ratificados y otros reflexivos y posteriormente modificados según la representación, el uso y la adaptación a las necesidades.

Lo anterior, da paso a encontrar la dirección del papel docente, este debe ser mediador de los procesos desarrollados y abrir puertas para que el estudiante sea consciente de la importancia y la razón de ser de los saberes; como estos se aplican en prácticas diarias y como se construyen y refuerzan mediante sus propios saberes: entre pares y los saberes arraigados culturalmente

desde su propio contexto. Según D'Amore el docente debe suscitar en el alumno comportamientos e intereses, motivándolos en pro de nuevos conocimientos. (2008).

Teniendo como base lo anterior, la presente investigación se encuentra mediada por hojas de trabajo, configuradas por tres aspectos indispensables, que fluyen e interactúan de manera constante alrededor del educando, para que este dé a conocer desde: vivenciar, explorar, replantear y transformar a partir de sus prácticas diarias, exploración y vivencias en el territorio, evidenciando armonía y coherencia con lo planteado a lo largo del capítulo.

Profundizando en los aspectos relevantes de la hoja de trabajo, se representa primero el papel del docente en el desarrollo de la misma, se evidencia como el mediador, motivador y acompañante y guía del proceso, siendo siempre impulsador a que los educandos exploren, dialoguen, defiendan críticamente sus posturas en medio del debate, respeten los saberes ancestrales propios y de los pares para que finalmente sean transformados por unos más nutridos y comprensibles.

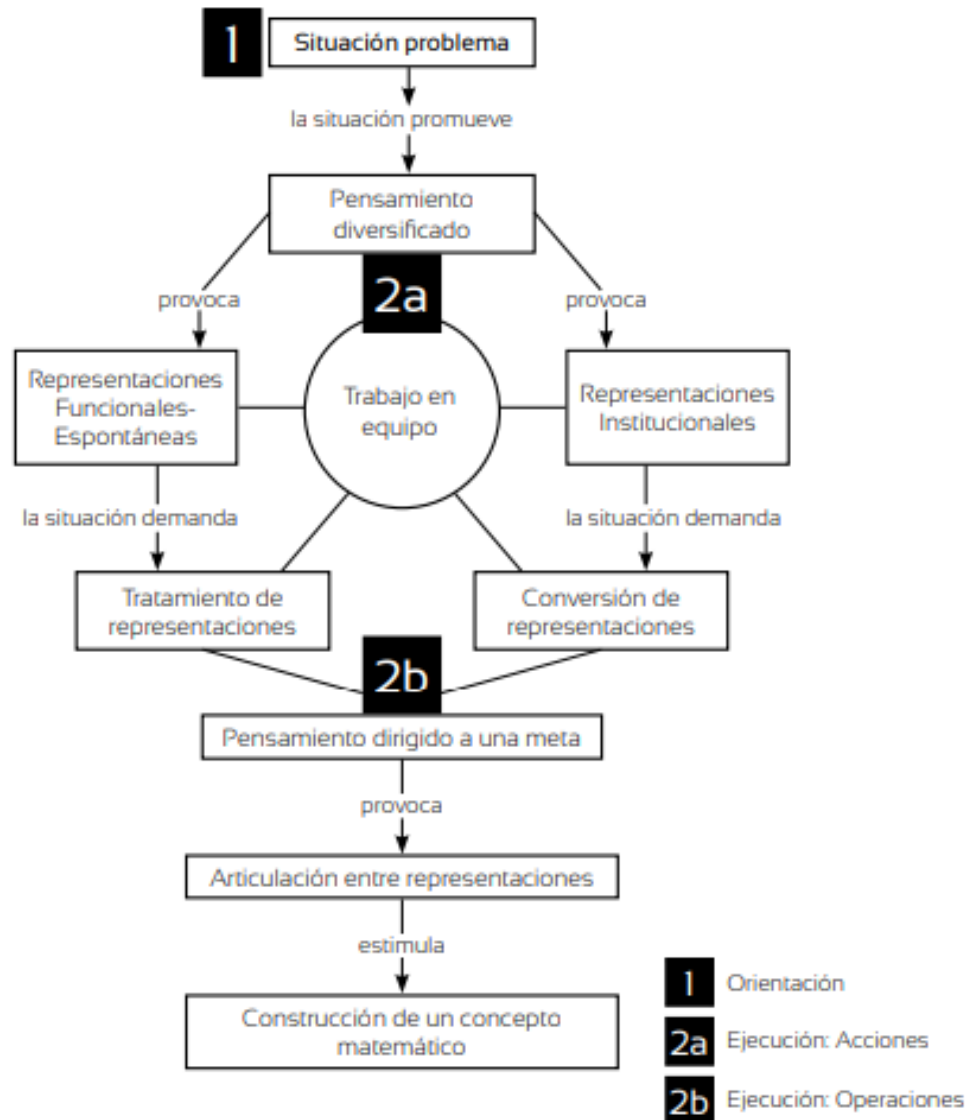
Paralelamente en medio de la hoja de trabajo se encuentra la exploración e interacción con el territorio y algunas actividades diarias, es este medio el que da la oportunidad de poner en práctica los saberes culturales y comprender significativamente la importancia del conocimiento mediante experiencias vivenciales en medio de algunas actividades de la cotidianidad del territorio.

De la misma forma se encuentra la interacción con los pares, este espacio propicia el debate mediado por el respeto de sus saberes culturales y los de los demás, compartiendo lo asimilado por su cultura y raíces y recibiendo de la misma manera los conocimientos de los compañeros, abriendo posibilidad a transformar y reconstruir un saber.

La hoja de trabajo y sus diversos aspectos es coherente con la teoría de la actividad propuesta por Hitt y Quiroz (2017, p. 164), donde se establecen que a partir de una situación problema y los saberes que se encuentran inmersos en el aula, se abre paso a la interacción y dialogo entre ellos, siempre rodeados por el medio social y cultural, finalizando con la interpretación y construcción de un conocimiento matemático institucional y transformado a partir de sus experiencias en la solución de la situación problema. Esto es visible en la figura 3, en la que Hitt y Quiroz hacen relación en tres partes, la primera como a partir de una situación problema se pueden generar procesos de aprendizaje, en la segunda visibilizando los conocimientos propios y los que se construyen de manera grupal generando así una nueva representación para finalmente ser representada en un saber matemático.

Figura 3.

Esquema propuesto para el estudio de un proceso de modelación con elementos de la teoría de la actividad.



Nota: Tomado de Hitt & Quiroz (2017, p 164).

2.5. Pensamiento espacial, saberes y relaciones

Dentro de este marco es indispensable caracterizar y definir los conceptos técnicos, matemáticos y del territorio que se trabajan a lo largo de su desarrollo y generar la relación con

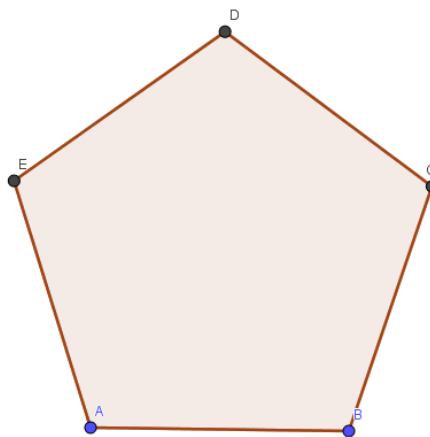
el territorio y las actividades cotidianas dando la posibilidad a los educandos a transformar representaciones y configurar con bases solidad los saberes matemáticos.

En cuanto a el pensamiento espacial y los sistemas geométricos se comprenden según los Estándares Básicos de Educación EBC como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (2006, p.61)

Figuras planas: En la figura 4, se puede observar la representación gráfica de una figura plana también conocida como polígono, cuyos vértices y segmentos se encuentran en un plano determinado.

Figura 4.

Representación gráfica de un polígono

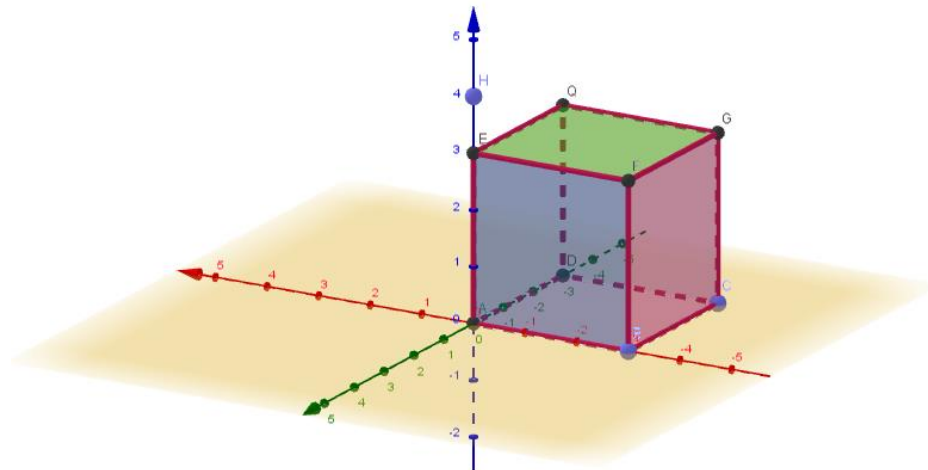


Nota: Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

Figuras tridimensionales: Figura en tres dimensiones, compuesta por varios polígonos de planos diferentes que comparten vértices y lados. Esta puede observarse en la representación gráfica de la figura 5.

Figura 5.

Representación de figura tridimensional

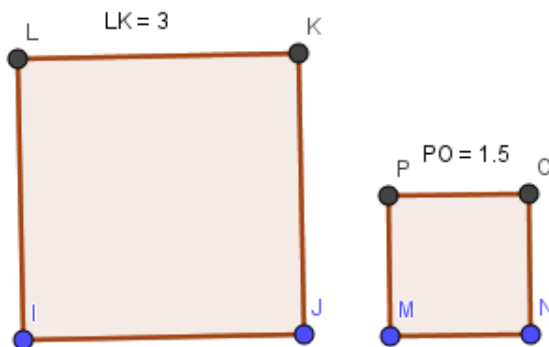


Nota, Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

Semejanzas: Dos o más polígonos son semejantes si sus lados homogéneos cumplen las mismas propiedades y sus medidas son proporcionales como se puede observar en la figura 6.

Figura 6.

Semejanza de cuadrados

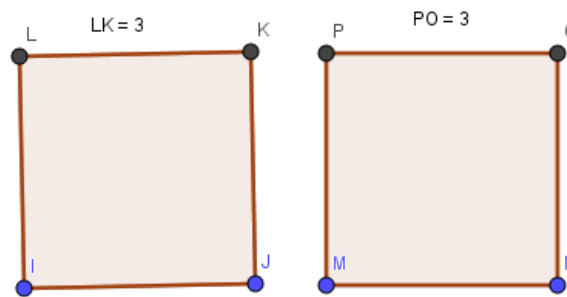


Nota, Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

Congruencias: La figura 7 muestra dos polígonos congruentes, en ella se puede observar que sus lados miden exactamente igual.

Figura 7.

Congruencia de cuadrados



Nota, Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

Unidades de medida de longitud: Las unidades de medidas de longitud son aquellas que se usan para determinar la distancia entre dos puntos, algunas son milímetro, centímetro, metro, entre otras.

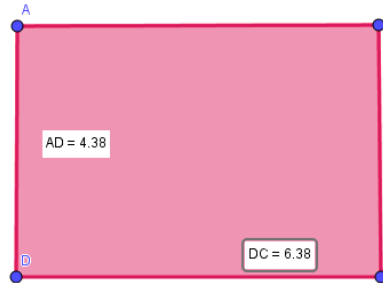
Perímetro: Es la medida total de los segmentos que conforman un polígono. En la figura 8 se observa un rectángulo determinado por 4 segmentos de color rosa oscuro, su perímetro es la suma de la longitud de dichos lados, siendo esta:

$$P = 4,38cm + 4,38cm + 6,38cm + 6,38cm$$

$$P = 21,52 cm$$

Figura 8.

Perímetro de Rectángulos



Nota, Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

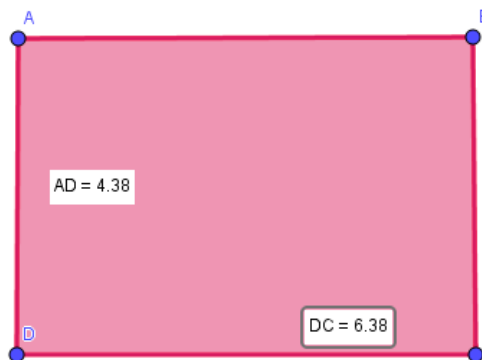
Área: El área está formada por cada uno de los puntos interiores de los de un polígono. Se expresa mediante unidades de longitud cuadradas; ml^2 , cm^2 , m^2 , entre otras. Lo anterior teniendo como base dos medidas diferentes para el cálculo; alto y largo encontrando el producto entre ellas. En la figura 9 se muestra un rectángulo, ubicado dentro de un plano, el color rosa claro muestra su área, al realizar los cálculos se encuentra:

$$A = 4,38cm * 6,38cm$$

$$A = 27,94 cm^2$$

Figura 9.

Área de rectángulo



Nota, Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

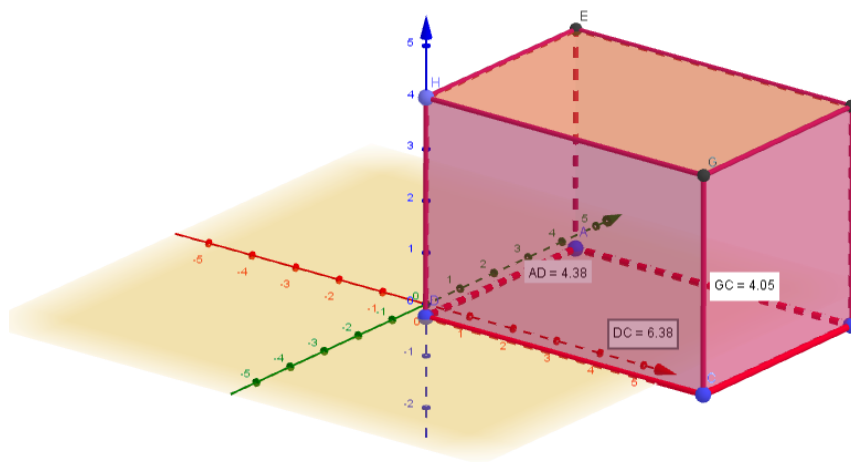
Volumen: Es el espacio que ocupa un prisma en medio de varios planos. Se expresa mediante unidades de longitud cubicas; ml^3 , cm^3 , m^3 , entre otras. Lo anterior teniendo como base tres medidas diferentes para el cálculo; alto, largo y ancho hallando el producto entre ellas. La figura 10 muestra un prisma con sus respectivas medidas, se puede observar que cada cara que lo compone hace parte de un plano diferente, sin embargo comparten segmentos (lados) y vértices. Según las medidas se encuentra que:

$$v = 4,38 \text{ cm} * 6,38 \text{ cm} * 4,05 \text{ cm}$$

$$v = 113,17 \text{ cm}^3$$

Figura 10.

Volumen de Prisma



Nota, Elementos desarrollados a partir del uso de GeoGebra.

Camas de siembra: es un prisma que se construye con madera para ser llenada con tierra y abono, así, posteriormente ser usado en la siembra de hortalizas orgánicas, es una forma

utilizada en algunos lugares para cosechar alimento sin tratamiento químico. En la figura 11, se observa con mayor claridad.

Figura 11.

Registro fotográfico Camas de Siembra



Nota, Fotografía tomada a las camas de siembra de la Institución.

Si bien ya se conoce la concepción técnica y matemática es importante reconocer como esta se plasma, interpreta y transforma dentro del territorio, teniendo en cuenta que el estudiante tiene un cambio de representaciones, anteriormente se expuso la hoja de trabajo y su coherente relación con la teoría de la actividad propuesta por Hitt y Quiroz (2017, p 164). En este espacio se dará claridad ante la manera que se genera un proceso de modelación matemática para transformar las representaciones visuales de los estudiantes.

Para lograr llegar a las nuevas representaciones se transita por un camino, donde, al avanzar se supera diferentes niveles, cinco, según Fouz y De Donosti (2005, p. 69) quienes realizan un acercamiento a los planteamientos de Van Hiere. A continuación se esboza de manera más detallada lo que implica estar en cada uno de ellos.

NIVEL 0: Visualización o reconocimiento, en este se logran hacer apreciaciones de lo observado y se comparan con situaciones cotidianas.

NIVEL 1: Análisis, Generan una descripción basados en lo observado y experimentado, donde plantean de mejor manera las propiedades de lo observado, iniciando planteamientos matemáticos.

NIVEL 2: Ordenación o clasificación, describen de manera formal, teniendo en cuenta las características matemáticas los objetos, de la misma forma comprenden y relacionan cuando se les da una definición.

NIVEL 3: Deducción formal, realizan deducciones y definiciones formales al igual que demostraciones de las mismas.

NIVEL 4: Rigor, Reconoce la existencia de varias geometrías y reconoce la existencia de objetos sin ser visibles.

Finalmente Van Hiele expone “no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición”. (Citado por Fouz y De Donosti (2005, p. 68), desde allí el docente matemático juega un papel importante, tratando de involucrar y relacionar el contenido de esta área del saber con las acciones cotidianas de los educandos, es por ello que lo que se propone por Oliveras y Blanco al mencionar “El interés amplificador tiene que ver con acrecentar el conocimiento matemático escolar gestionado mediante el currículo, al incorporar al aula los conocimientos de las matemáticas extraescolares y los saberes previos de los estudiantes, y reflexionar con ellos sobre éstos” (2016, p. 457). Se acopla no solo dentro del proceso desarrollado a lo largo de las hojas de trabajo, sino en la acción del profesor al contar y disponer del territorio dentro de investigación.

3. Diseño Metodológico

3.1. Descripción general del estudio

3.1.1. Enfoque de investigación

Para esta investigación se desarrolla un enfoque cualitativo, el cual busca comprender la vida social de las personas dentro de un contexto específico, de la misma forma, entender la manera de interiorizar los problemas y darles solución con los recursos que se cuentan. Por lo anterior, se evidencia que este enfoque es el adecuado para el desarrollo de la presente investigación, dado que se trabajará con las vivencias cotidianas, la resolución de problemas y los elementos espaciales que dan lugar a entender y llevar las aplicaciones matemáticas al contexto.

Lo anterior da respuesta a lo planteado por Hernández Existen varias realidades subjetivas construidas en la investigación, las cuales varían en su forma y contenido entre individuos, grupos y culturas. Por ello, el investigador cualitativo parte de la premisa de que el mundo social es “relativo” y sólo puede ser entendido desde el punto de vista de los actores estudiados” (2014, p. 10), generando y abriendo paso a comprender e identificar los actores principales de la investigación, siendo este el grupo estudiado y su contexto, así mismo comprender el aporte del investigador como observador y analista de los sucedido en medio de las acciones ejecutadas, comprendiendo respuestas, acciones y actitudes.

Los datos serán recolectados a partir de cinco instrumentos y/o hojas de trabajo, un inicial que dará reconocimiento a los saberes previos, posteriormente tres de profundidad en el trabajo investigativo y uno final que busca comprender los procesos realizados y los hallazgos del mismo.

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación adecuado es la descriptiva etnográfica, esto teniendo como base que se busca describir los procesos desarrollados mediante la aplicación de didáctica que involucre el territorio y las cotidianidades de los jóvenes, así como sus conocimientos previos y saberes adquiridos a lo largo de la vida producto de cultura y tradiciones. Murillo y Martínez exponen que la etnografía educativa busca revelar lo que a partir de acciones cotidianas genera conocimientos frente a un tema en este caso el pensamiento métrico espacial, para luego describir, interpretar y analizar lo observado y hallado y ajustar las actividades inmersas en el aula. (2010, p.7).

De la misma forma el eje central de la presente investigación son los saberes culturales de los educandos, como reconocen el territorio dentro de los diversos procesos de aprendizaje y el respeto por sus saberes y los saberes de los demás estudiantes.

3.2. Población y muestra

La muestra está dada por 10 estudiantes del grado octavo de la jornada tarde del Colegio Rural Pasquilla, fue seleccionada debido a la una buena relación docente estudiantes, facilitando así el proceso de compartir saberes a lo largo de sesiones amenas y participativas.

Los jóvenes se encuentran en rango de edad entre los 13 y 17, algunos con problemas de extra edad. Se evidencia población mixta, urbana y rural, la primera habitando las periferias de la ciudad. Habitan en contextos sociales y culturales donde la violencia y la falta de recursos económicos abren paso a las desigualdades y búsqueda de los mismos para tratar de solventar y/o ayudar en el hogar.

Debilidades:

- Falta de disposición de los grupos.

- Falta de compromiso por parte de los estudiantes.
- Apatía por el área.
- Saberes previos débiles.
- Ausencia de procesos frecuentes en el área.
- Incomprensión ante la utilidad de la matemática en el contexto.

Oportunidades:

- Propuesta académica nueva, que innove y llame la atención de los estudiantes.
- Comprensión de cada tema y su aplicabilidad en el contexto.
- Agrado por la docente y disposición para comprender diversas situaciones.
- Cada grupo cuenta con un líder, puede ser un líder positivo.

Fortalezas:

- Jóvenes con capacidades de aprender.
- Jóvenes maleables según el contexto académico dentro del aula.
- Jóvenes con amor y reconocimiento por su entorno rural.

Amenazas:

- Ausencia de clase, por cronograma distrital e Institucional.
- Cada grupo cuenta con un líder, puede ser un líder negativo.

La Institución receptora de esta población es rural, decidida a defender y proteger su territorio, dirigida por la Filosofía del Buen Vivir, dando así prioridad al crecimiento mutuo de la comunidad educativa, siempre de la mano del Territorio. Al ser una institución rural se tiene en cuenta la comunidad de la vereda para fortalecer los procesos sociales comunes que los favorecen.

3.3. Estructura metodológica

Se trabajan 5 instrumentos, cada uno de ellos enfocado en tres aspectos, el primero desde los saberes culturales y tradicionales de los estudiantes, como segundo aspecto trabajo con material tangible y/o del contexto y finalmente el debate y labor entre pares, todo esto abriendo la posibilidad a construir nuevas representaciones a partir de las existentes.

En relación a la idea anterior se establece la conexión con los saberes métricos espaciales, donde específicamente se busca representar a partir de experiencias vivenciales desde el territorio, en actividades diarias agrarias, los conceptos técnicos y algorítmicos de medidas de longitud, perímetro, área y volumen.

Objetivo específico 1. Reconocer el saber de los estudiantes frente a la geometría plana y el pensamiento espacial en los contenidos de figuras geométricas.

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados para desarrollar la presente investigación se encuentra el momento inicial, donde a partir de una hoja de trabajo los estudiantes darán a conocer los saberes previos frente a la geometría plana y el pensamiento espacial, a su vez que lo definen y relacionan con el uso dentro del territorio, continuando con este proceso se propone la solución algorítmica de algunos perímetros y finalmente explorar mediante la construcción de figuras planas y tomar medidas de los lados. Apéndice A.

Dando continuidad al trabajo desarrollado se implementa la tabla 1, dentro de ella se observa las repuestas de los estudiantes y un análisis corto y detallado de cada una, reconociendo similitudes entre las respuestas, aciertos, desaciertos, falencias y aspectos por mejorar.

Objetivo específico 2. Construir una estrategia didáctica para la interpretación de medida en camas de siembra de cultivos orgánicos para el aprendizaje de áreas y volúmenes.

Dentro de este orden de ideas se construyen 3 hojas de trabajo, cada una conservando los tres aspectos esenciales; La primera y segunda dedicadas a trabajar el área de figuras planas y volumen de polígonos, correspondientemente, en cada una se encuentra como trabajo inicial el uso de material didáctico tangible, manejado por los estudiantes, paso seguido visualizar relaciones con la multiplicación, continuando con el proceso se propone definir y conjeturar basados en lo observado y analizado del ejercicio realizado para finalmente realizar un ejercicio algorítmico.

Como tercera hoja de trabajo se encuentra una donde mezcla las dos anteriores, inicialmente se propone un ejercicio de cálculo logarítmico, posterior a ello se propone la construcción de dos camas de siembra a escala pequeña, con unidades proporcionales entre ellas y una cama de siembra institucional, para finalizar con el cálculo algorítmico de área y volumen de las construcciones realizadas. Apéndice B.

Las tablas 2, 3 y 4 evidencian las respuestas obtenidas, aciertos, errores, aspectos por mejorar y análisis profundo de cada una de las respuestas y procesos realizados a lo largo del desarrollo de las hojas de trabajo.

Objetivo específico 3. Validar la estrategia didáctica implementada para la interpretación de medida en camas de siembra en el aprendizaje de áreas y volúmenes.

En relación con este tema y dando respuesta a la huella pedagógica y académica se presenta una hoja de trabajo de finalización, dentro de ella se busca que el estudiante en medio de sus actividades agrarias en la finca tome medidas de alguna cama de siembra, posteriormente calcule área y volumen de la misma, para finalmente definir y conjeturar de forma clara los temas trabajados. Apéndice C.

Para comprender el impacto se evidencia una tabla 5, donde las definiciones y conjeturas finales se analizan y comparan con el trabajo desarrollado a lo largo de cada una de las hojas de trabajo.

Este proceso cuenta con la interacción constante de los educandos, son ellos los directos participantes, por esta razón y teniendo en cuenta que son personas que gozan de derecho a respeto, cuidado de su integridad moral, cognitiva, emocional y física se da a conocer la realización de la investigación a cuidadores para que los acudidos participen activamente en medio de la misma. Apéndice D. Consentimiento informado.

3.4 Validación de instrumentos

Los docentes Juan Bosco Galindo, jefe del área de Matemáticas del Colegio Rural Pasquilla y Edwin Cifuentes, docente de matemáticas del Colegio Rural Pasquilla, en calidad de conocedores del área y encargados por la Institución para los procesos formativos en este campo del saber son las personas encargadas de validar los instrumentos.

El formato de validación de los instrumentos se verifica a partir de unos criterios:

- Coherencia, La secuencia de las hojas de trabajo es la adecuada para el grado y la intencionalidad.
- Redacción, las instrucciones son claras y serán comprendidas por los estudiantes.
- Pertinencia, la temática trabajada aporta a la formación de los estudiantes, teniendo como base el grado en el que se encuentran.
- Nivel de dificultad: las hojas de trabajo están adecuadas para estudiantes de grado octavo.
- Innovación, el desarrollo de las hojas de trabajo puede generar interés por los estudiantes al ser consideradas llamativas.

3.4.1. Formato de validación del instrumento

La validación de los instrumentos será realizada por pares externos y expertos en el área disciplinar y será a través de la tabla 1.

Tabla 1.

Formato de validación de instrumentos

Pregunta	Instrumento #					Innovación	comentarios
	Redacción	Coherencia	Pertinencia	Nivel de Dificultad			
1							
2							
3							
4							

3.5 Fases de la investigación

El desarrollo se da a partir de cuatro fases, dando coherencia y cohesión entre cada una de ellas.

Fase I RASTREO BIBLIOGRÁFICO: En el desarrollo de esta fase se indaga y apoya con varios referentes teóricos, dando lugar a construcciones propias y bases sólidas a cada una de las ramas que surgen en el desarrollo de la misma. Se encuentran rastreo legal, étnico, matemático, pedagógico y didáctico, todo relacionado a indagar y dar solución a la pregunta problema a través de los 3 objetivos específicos proyectados.

Fase II DISEÑO: En el desarrollo de esta fase se busca, adapta y encuentra la manera adecuada para lograr dar cumplimiento con el objetivo dos, para ello se construyen 5 instrumentos, basados y aplicando el rastreo de la fase I, Instrumento I y V para revisar saberes previos e

identificar transformaciones de representaciones y observar el nivel alcanzado, correspondientemente, los restantes buscan profundizar el pensamiento métrico espacial. Cada uno de estos instrumentos, llamados hojas de trabajo son no convencionales, contruidos por el autor.

Fase III IMPLEMENTACIÓN O APLICACIÓN: Cada una de las hojas de trabajo cuentan con 3 aspectos específicos, siendo estos de gran importancia y aporte a la investigación, en primer lugar, el reconocimiento de saberes culturales y ancestrales, continuando con el uso de material tangible y uso en el territorio y por ultimo, transformación y/o ajuste de representaciones ante el saber matemático. Aplicado a lo largo del cuarto trimestre del año 2023 en las Instalaciones del Colegio Rural Pasquilla I.E.D. a 10 estudiantes de grado octavo.

Fase IV VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Una vez aplicados los instrumentos se realiza análisis de los mismos, teniendo como base la pregunta problema, el alcance de cada uno de los objetivos y la triangulación con eje central vivenciar, explorar, replantear y transformar el pensamiento métrico espacial.

4. Análisis de resultados

4.1. Análisis hojas de trabajo

Con la aplicación de este primer instrumento se busca comprender y reconocer las nociones que tienen los estudiantes frente al pensamiento métrico y algunos usos en la cotidianidad campesina, se encuentra una hoja de trabajo mediada por 4 instrucciones, una de ellas a partir de la construcción y exploración, las restantes con intención de conocer las diversas definiciones y procesos algorítmicos básicos de los estudiantes.

En la tabla 2, puede verificarse el análisis realizado al instrumento 1, donde se busca sintetizar cada uno de los elementos de acuerdo con lo desarrollado por cada uno de los estudiantes. El concepto matemático que se aborda es figuras planas, semejanzas y congruencias, unidades de medida y camas de siembra. El análisis se desarrolla según cada pregunta las cuales se pueden verificar a continuación:

Pregunta 1.

Ideas previas de conceptos y situaciones donde se hayan empleado.

Tabla 2.

Resultados primer instrumento

Estudiantes	Concepto matemático	Respuestas	Interpretación
E1	Figuras planas	Conjunto de líneas que forman una figura Se ve en objetos y dibujos.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud; sin embargo, no propone definiciones claras.
	Semejanzas y congruencias	Semejanza, cuando tienen la misma forma y congruencia cuando miden igual. Se ve en los lápices.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias.
	Unidades de medida	Es una unidad de longitud.	

Estudiantes	Concepto matemático	Respuestas	Interpretación
	Camas de siembra	Método para cosechar alimentos, se trabajan en la granja y las fincas familiar.	Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
E2	Figuras planas	Son aquellas con líneas curvas, líneas cerradas y encierra un interior.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras.
	Semejanzas y congruencias	Figuras casi iguales, pero dimensiones diferentes.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias.
	Unidades de medida Camas de siembra	Longitud definida. Uno de los muchos métodos de siembra	Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
E3	Figuras planas	Figura geométrica cerrada, como las paredes, la mesa y el tablero.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras.
	Semejanzas y congruencias	Figuras iguales pero su diámetro y longitud es diferente.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias.
	Unidades de medida Camas de siembra	Las unidades de medida de longitud son el diámetro y el centímetro. Lugar donde se puede sembrar plantas en casa o la finca.	Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
E4	Figuras planas	Figura geométrica que su interior es cerrado, como el piso y las paredes.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras.
	Semejanzas y congruencias Unidades de medida	Figuras iguales. Metro y centímetro.	

Estudiantes	Concepto matemático	Respuestas	Interpretación
	Camas de siembra	Lugar usado para que las plantas crezcan en casa o la finca.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias. Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
E5	Figuras planas	Son figuras geométricas.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras. No determinan con exactitud semejanzas y congruencias. Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
	Semejanzas y congruencias	Figuras iguales.	
	Unidades de medida	Metro y centímetro.	
	Camas de siembra	Las camas de siembra son aquellas que se usan para que las plantas adapten las raíces para luego trasplantarlas. Se Usan en la finca y las casas.	
E6	Figuras planas	Es una forma que no tiene fondo.	Interpreta y reconoce las figuras planas, genera diferencias con las tridimensionales, al igual que las medidas de longitud, sin embargo no propone definiciones claras. No determinan con exactitud semejanzas y congruencias. Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
	Semejanzas y congruencias	Figuras que son iguales.	
	Unidades de medida	Metro y centímetro.	
	Camas de siembra	Se usan para las plantas como las fresas.	
E7	Figuras planas	Son las que no tienen volumen.	Interpreta y reconoce las figuras planas y las diferencia de las tridimensionales, al
	Semejanzas y congruencias	Es un objeto que mide exactamente lo mismo.	

Estudiantes	Concepto matemático	Respuestas	Interpretación
E8	Unidades de medida	Son los que miden lo alta y lo ancho de algún objeto. Por ejemplo, la regla y el metro.	igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras.
	Camas de siembra	Son los surcos, terrazas, entre otros, se usan en los cultivos.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias. Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
	Figuras planas	Las figuras planas son las que no hay volumen, como el cuaderno las paredes y ventanas.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras.
	Semejanzas y congruencias	Semejanza, el cuadrado ya que tiene la misma medida y congruencias son figuras que no tienen la misma medida.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias. Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
	Unidades de medida	Son los que miden ancho y alto de una figura, como la regla y el metro.	
	Camas de siembra	Son las terrazas, las usamos en nuestros cultivos.	
E9	Figuras planas	La mesa, la pared, las pantallas y un tablero.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, sin embargo, no propone definiciones claras.
	Semejanzas y congruencias	Congruencia, puede ser de distintos tamaños. Semejanza, que pueden tener la misma medida.	
	Unidades de medida	El metro, la regla la balanza.	

Estudiantes	Concepto matemático	Respuestas	Interpretación
	Camas de siembra	Son de una altura un poco superior a la tierra y puede sembrar distintas cosas.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias. Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
	Figuras planas	Superficie plana, donde es lisa, como la pared.	Interpreta y reconoce las figuras planas al igual que las medidas de longitud, propone definiciones con poca claridad.
	Semejanzas y congruencias	Dos objetos o cosas que son lo mismo pero diferente. Las sillas y los computadores pueden ser los mismo, pero diferente.	No determinan con exactitud semejanzas y congruencias.
E10	Unidades de medida	Son objetos que se usan para medir el ancho y el largo, como el metro, la regla.	Comprende claramente qué es y el uso de las camas de siembra.
	Camas de siembra	Rectángulo de tierra y abono en estos se puede sembrar una gran variedad de cultivos.	

Para la construcción de los resultados del instrumento medida de longitud, se tiene la relación en la tabla 3, la cual está analizando las herramientas empleadas para la medición, teniendo presente que la más repetitiva es el metro y la menos usada son elementos clásicos de medición como el pie.

2. Instrumentos de medida de longitud más usados en el sector rural

Tabla 3.

Resultados instrumentos de medida de longitud más usados en el sector rural

Estudiantes	Instrumento de medida	Interpretación
E1	Metro, regla T, Transportador, Polímetro, rueda de medición.	Los estudiantes presentan dificultad en las definiciones, algunos presentan claridad en los objetos, pero se les dificultad definir.
E2	Metro, regla T, Transportador, rueda de medición.	
E3	Metro y centímetro.	
E4	Metro.	
E5	Metro y centímetro.	
E6	Metro y centímetro.	
E7	El metro, los pies, metros cuadrados, decámetro	
E8	El metro, los pies, metros cuadrados, decámetro	
E9	Decámetro, barómetro, con los pasos de una persona.	
E10	Decámetro, barómetro, con los pasos de una persona.	

En la tabla 4, da respuesta a la manera de hallar el perímetro, contemplando no solamente la definición, sino la manera de realizar medición para hallar el perímetro

3. Hallar el perímetro de las figuras

Estudiantes	Reconoce el perímetro y obtiene las respuestas acertadamente	Interpretación
E1	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	Los estudiantes muestran
E2	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	veracidad y facilidad en los cálculos de perímetro,
E3	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	algunos muestran dificultad en la suma de
E4	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	números decimales.
E5	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E6	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E7	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E8	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E9	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E10	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	

De igual manera, se considera que es importante reconocer el territorio y realizar una salida que permita contextualizar al estudiante y poner en practica lo aprendido. Para ello, los resultados se concentran en la tabla

4. Salida de campo. Diseño de figuras y aplicación usando medidas y cálculo de perímetros

Tabla 4.

Resultados salida de campo

Estudiantes	Identifica figuras planas	Calcula en perímetro en espacios abiertos	Interpretación
E1	Si	Si	Los estudiantes identifican las figuras planas, al igual que usan de manera correcta el metro y calculan el perímetro de las figuras realizadas.
E2	Si	Si	
E3	Si	Si	
E4	Si	Si	
E5	Si	Si	
E6	Si	Si	
E7	Si	Si	
E8	Si	Si	
E9	Si	Si	
E10	Si	Si	

Los y las estudiantes cuentan con conocimientos previos valiosos, poco técnicos, desde su percepción y uso cotidiano, algunos muestran confusión entre perímetro, área y volumen ante la definición teórica como la conjetura para hallarlas algorítmicamente.

No conciben con claridad la referencia de semejanzas y congruencias,

En la segunda parte de este instrumento, generan primeras apreciaciones correctas frente a perímetro y la forma de calcularlo. Muestran facilidad para los cálculos y dificultad para definir.

En la figura 12, se puede evidenciar el registro fotográfico realizado el día de la aplicación del instrumento, cabe mencionar que por temas logísticos y de lluvia el trabajo de exploración se dio dentro del aula.

Figura 12.

Registro fotográfico aplicación Instrumento I – Saberes Previos



Continuando con el proceso, el segundo y tercer instrumento se direccionaron a realizar construcciones, análisis, relaciones y crear conjeturas y fórmulas para ser aplicadas en un ejercicio práctico. En la tabla 5, se consideran los resultados obtenidos, donde es importante manifestar que todos los estudiantes saben seguir las instrucciones.

1. Construcción y análisis.

Tabla 5.

Resultados construcción y formulación de conjeturas

Estudiantes	Realiza la construcción al igual que un análisis pronosticando definiciones y conjeturas de fórmulas.	Interpretación
E1	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	Los estudiantes en su totalidad logran seguir la instrucción para construir material, de la misma manera inician a contar con claridades ante lo observado.
E2	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E3	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E4	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E5	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E6	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E7	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E8	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E9	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E10	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	

2. Relaciona lo observado con la multiplicación.

Tabla 6.

Resultados de encontrar la relación entre multiplicación Vs observado

Estudiantes	Encuentra relación entre la multiplicación y lo observado en el proceso de construcción	Interpretación
E1	Con todas las láminas se puede hallar el área de las figuras, es una forma más práctica de hallarla.	La mayoría de los estudiantes logran relacionar la multiplicación con lo construido en el ejercicio
E2	Se observan bastantes cuadros, al comparar con la multiplicación se descubre que el cuadrado tiene 26 láminas y el rectángulo 20.	anterior, puesto que comprenden la cantidad total de láminas como el producto de láminas usadas en un
E3	El primer cuadro que era de 4×6 , las láminas usadas fueron 24, en la segunda figura los lados eran 6×6 las láminas usadas fueron 36.	lado por láminas usadas en el otro lado; se les dificulta construir una definición textual.
E4	El primer cuadro era un rectángulo que mide 5×3 y en total hay 5 cuadros. El segundo era un cuadrado que medía 3×3 y en total hay 9.	
E5	El cuadrado 4×6 , que era el primero, da 24 láminas usadas para llenar el cuadro, en el segundo, que era un cuadrado de 6×6 use 36 láminas.	
E6	El primer cuadrado que use mide 6×6 y las láminas que use son 6.	
E7	Cuadrado: Lado * lado = número de fichas en total. Rectángulo: Lado * lado = número de fichas en total.	

- E8 El primer cuadrado fue de 16 fichas, la segunda necesite 24 fichas.
- E9 La relación encontrada fue que se multiplica por 2, lado por lado.
- E10 Cuadrado: Base * Altura = relleno total.
Rectángulo: Base * Altura = relleno total.

La tabla 7 muestra las diferentes definiciones que conciben los estudiantes para área, de la misma manera se evidencia una interpretación general de ella.

3. Genera definiciones.

Tabla 7.

Resultados de definir área a partir de lo experimentado

Estudiantes	Define área a partir de lo encontrado	Interpretación
E1	El área es la multiplicación de todos los lados.	La mayoría de los estudiantes relaciona el área como una multiplicación o una suma.
E2	El área es la multiplicación de todos los lados.	
E3	El área es la multiplicación la figura geométrica.	
E4	El área es la multiplicación la figura geométrica.	Dos estudiantes interpretan que el área es el cálculo para encontrar el relleno de la figura.
E5	El área es la multiplicación la figura geométrica.	
E6	El área es la multiplicación geométrica de la figura.	
E7	Es multiplicar base por altura para encontrar el relleno total.	

- E8 El área es algo que se puede encontrar sumando los lados.
- E9 El área es la suma de todos los lados de la figura geométrica.
- E10 Es multiplicar base por altura para encontrar el área.

La tabla 8, muestra las diversas conjeturas por parte de los estudiantes o la forma en que ellos encuentran relación o expresan la manera algorítmica adecuada de hallar el área de una figura geométrica, dando continuidad al proceso anterior.

4. Conjetura formulas.

Tabla 8.

Resultados al conjeturar lo observado

Estudiantes	Expresa mediante conjeturas lo observado	Interpretación
E1	Se multiplica base por altura.	La mayoría de los estudiantes conciben que para calcular el área se debe multiplicar base por altura de la figura; sin embargo, no muestran la conjetura con variables, usan lenguaje natural.
E2	Base por altura igual a área.	
E3	Se multiplica base por altura.	
E4	Se multiplica base por altura.	
E5	Se multiplica base por altura.	
E6	Se multiplica base por altura.	
E7	Se multiplica base por altura y el resultado es conocido como área.	
E8	Sumar cada lado de la figura y se encuentra el área.	forma para calcular el área.

E9 Sumando todos los lados de figura.

E10 Base por altura igual a área.

Del mismo modo, puede darse respuesta al cálculo de áreas a través de lo que se relaciona en la tabla 9, donde se muestra que los estudiantes presentan la puesta en práctica de lo escrito en el ejercicio anterior, evidenciado coherencia y relación entre cada uno de los ejercicios.

5. Cálculo de área.

Tabla 9.

Resultados de cálculos a partir de lo encontrado

Estudiantes	Emplea lo encontrado y creado para realizar cálculos	Interpretación
E1	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	Los estudiantes muestran veracidad y facilidad en los cálculos de área, con excepción de dos estudiantes, realizan suma de todos los lados para encontrar el área.
E2	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E3	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E4	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E5	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E6	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E7	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	

- E8 Las respuestas las presenta numéricamente y de manera incorrecta.
 - E9 Las respuestas las presenta numéricamente y de manera incorrecta.
 - E10 Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.
-

Los y las estudiantes, en su mayoría, logran identificar de manera visual, mediante el material tangible, la definición de área y la forma en que se calcula, dando relación con la multiplicación. Muestran dificultades en el planteamiento de definiciones y conjeturas, no usan vocabulario técnico y/o variables para expresar lo encontrado, todos usan lenguaje natural.

En la figura 13, se puede evidenciar el registro fotográfico realizado el día de la aplicación del instrumento.

Figura 13.

Registro fotográfico aplicación Instrumento II



En la tabla 10 se hace evidente que los estudiantes comprenden y siguen instrucciones, pues realizan la construcción e implementación del material de manera adecuada.

1. Construcción y análisis, instrumento 3.

Tabla 10.

Resultados construcción por definiciones y conjeturas de fórmulas

Estudiantes	Realiza la construcción al igual que un análisis pronosticando definiciones y conjeturas de fórmulas.	Interpretación
E1	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	Los estudiantes en su totalidad logran seguir la instrucción para
E2	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	construir material, de la misma manera inician a contar con
E3	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	claridades ante lo observado.
E4	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E5	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E6	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	
E7	Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.	

- E8 Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.
- E9 Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.
- E10 Sigue instrucciones y propone posibles respuestas.

Ahora bien, entre los resultados es necesario generar la relación entre la multiplicación y observado en los procesos tridimensionales a partir de la construcción de figuras planas. Esto puede verificarse en la tabla 11.

2. Relaciona lo observado con la multiplicación.

Tabla 11.

Relación entre multiplicación y lo observado en el proceso de construcción

Estudiantes	Encuentra relación entre la multiplicación y lo observado en el proceso de construcción	Interpretación
E1	Multiplicando los cubos podemos hallar el volumen de las figuras de una manera sencilla.	La mayoría de los estudiantes
E2	Multiplicando los cubos podemos hallar el volumen.	presentan dificultades para expresar lo encontrado de manera
E3	En cubo de 2*2 cm con volumen caben 8 cuadritos.	clara, muestran falta de conocimiento en algunos términos
E4	En un cubo de 2*2 caben 8 cuadritos.	geométricos.

- E5 En un cubo de 2×2 caben 8 cuadritos.
- E6 En un cubo de 2×2 caben 8 cuadritos.
- E7 $\text{Base} \times \text{altura} \times \text{volumen}$ igual producto.
- E8 $\text{Base} \times \text{altura} \times \text{profundidad} = \text{Volumen}$
- E9 $\text{Base} \times \text{altura} \times \text{volumen} \times \text{profundidad}$
- E10 $\text{Base} \times \text{volumen} \times \text{altura}$ igual a producto

Para la tabla 12, se relacionan las diversas definiciones de volumen, estas dadas a partir de la experiencia de trabajo con el material anterior.

3. Genera definiciones.

Tabla 12.

Resultados de definición de volumen a partir de la experimentación

Estudiantes	Define volumen a partir de lo encontrado	Interpretación
E1	El volumen es la magnitud derivada de la longitud, se halla multiplicando el largo por el ancho por la altura.	La mayoría de los estudiantes relaciona el volumen como una
E2	Es una figura la cual lados 3D, derivado de la longitud, se halla multiplicando la altura por el ancho.	multiplicación o una suma que completa el interior de
E3	Es la suma de lo que tiene por dentro.	
E4	Es la suma que tiene por dentro.	
E5	Es la suma que tiene por dentro.	

- E6 Es la suma que tiene por dentro.
- E7 El volumen es lo que va dentro de una figura 3D.
- E8 El volumen es el ancho por el alto de una figura como un icopor.
- E9 El volumen es lo que puede rellenar una figura que se puede ampliar.
- E10 El volumen se considera la altura, la profundidad y la base de alguna forma u objeto.

En la tabla 13, se hace evidente las respuestas de los estudiantes frente a la manera de hallar volumen, o conjetura de la misma, esto surge a raíz de la nueva definición y el proceso experimental realizado.

4. Conjetura formulas.

Tabla 13.

Resultados de expresar mediante conjeturas para figuras tridimensionales

Estudiantes	Expresa mediante conjeturas lo observado	Interpretación
E1	Multiplicando las tres longitudes, el largo, el ancho y la altura.	La totalidad de los estudiantes reconocen la
E2	Se multiplica las longitudes de los tres lados, base, largo y altura, también ancho.	forma adecuada de hallar el volumen; sin embargo, no
E3	Se halla contando lo de adentro y también multiplicando base, altura y profundidad.	usan variables o términos

- | | | |
|-----|---|---------------------------------------|
| E4 | El volumen se halla multiplicando lo de adentro, también multiplicando base, altura y profundidad. | adecuados para expresar la conjetura. |
| E5 | El volumen se halla encontrando lo de adentro y también multiplicando base, por altura por profundidad. | |
| E6 | El volumen se halla encontrando lo de adentro y también multiplicando base, por altura por profundidad. | |
| E7 | Base* altura* volumen=Producto | |
| E8 | El volumen se halla multiplicando sus caras. | |
| E9 | Base*altura*volumen=producto | |
| E10 | Base por altura y volumen igual a producto | |
-

En la tabla 14 se encuentra la continuidad del trabajo realizado, en ella se evidencia que los estudiantes son coherentes en con las respuestas anteriores y con lo ejecutado a lo largo de este ítem.

5. Cálculo de volumen.

Tabla 14.

Resultados de cálculo de volumen

Estudiantes	Emplea lo encontrado y creado para realizar cálculos	Interpretación
E1	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	

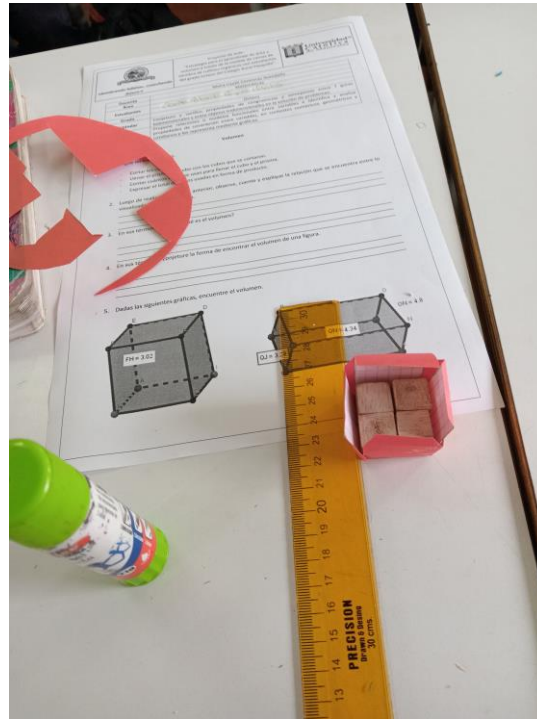
E2	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	Los estudiantes muestran veracidad y facilidad en los cálculos de volumen.
E3	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E4	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	Muestran dificultad con las operaciones entre números decimales.
E5	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E6	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E7	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E8	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E9	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E10	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	

De manera similar al instrumento II, identifican de manera visual, con ayuda de material tangible la definición de volumen. En este espacio reconocen las diferencias entre área, volumen y perímetro, comprenden el uso en las diferentes figuras geométricas e incluyen las figuras tridimensionales. De manera similar evidencian dificultades en el planteamiento de definiciones y conjeturas, no usan vocabulario técnico y/o variables para expresar lo encontrado, todos usan lenguaje natural.

En la figura 14, se puede evidenciar el registro fotográfico realizado el día de la aplicación del instrumento.

Figura 14.

Registro fotográfico aplicación Instrumento III



En el instrumento 4 se encuentra inicialmente un ejercicio práctico que lleva a poner en experiencia lo hallado en las hojas de trabajo anteriores, de la misma forma combina la construcción de camas de siembra, a modo de maquetas, usando medidas proporcionales entre ellas y una cama de siembra de la finca de la institución para realizar cálculos en ellas.

Para la tabla 15, se encuentra la continuidad del ejercicio, algorítmico, donde se pone en práctica los saberes anteriores.

1. Cálculo de medidas de área y volumen en camas de siembra.

Tabla 15.

Resultados calculo de áreas y volumen en camas de siembra

Estudiantes	Realiza cálculos de área y volumen a las camas de siembra propuestas.	Interpretación
E1	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	Los estudiantes muestran veracidad y facilidad en los cálculos de área y volumen,
E2	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	generan diferencias y comprenden de mejor manera lo que se desea encontrar.
E3	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E4	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E5	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E6	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E7	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E8	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E9	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	
E10	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta a excepción de una.	

Para la tabla 16, se tiene que los estudiantes siguen instrucciones y realizan el ejercicio solicitado, representando en pequeñas maquetas las camas de siembra implementadas en la Institución para siembra de cultivos orgánicos.

2. Construcción de maquetas.

Tabla 16.

Resultados de la comprensión y construcción de camas de siembra

Estudiantes	Comprende y realiza la construcción de camas de siembra con medidas proporcionales a escalas menores.	Interpretación
E1	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	Los estudiantes en su totalidad logran seguir la instrucción para construir material, de la misma manera inician a contar con claridades ante semejanzas y congruencias.
E2	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E3	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E4	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E5	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E6	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E7	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E8	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	
E9	Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.	

E10 Sigue instrucciones y propone posibles definiciones para semejanza y congruencia.

En la tabla 17, evidencia las respuestas de los estudiantes a la solución de los ejercicios planteados a las camas de siembra.

3. Cálculos sobre camas de siembra.

Tabla 17.

Resultados medidas proporcionales a escalas menores de la cama de siembra

Estudiantes	Realiza cálculos sobre camas de siembra con medidas proporcionales a escalas menores.	Interpretación
E1	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	Los estudiantes muestran veracidad y facilidad en los cálculos de área y volumen, generan diferencias y comprenden de mejor manera lo que se desea encontrar.
E2	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E3	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E4	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E5	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E6	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E7	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E8	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E9	Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	

E10 Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.

Una vez reconocidas las diferencias construyen, toman medidas y ponen en práctica las conjeturas anteriores, sin embargo, aún no dan definiciones técnicas claras, especialmente para semejanzas y congruencias. Se evidencian habilidades para los cálculos y el uso correcto de regla en la toma de medidas.

En la figura 15, se puede evidenciar el registro fotográfico realizado el día de la aplicación del instrumento.

Figura 15.

Registro fotográfico aplicación Instrumento IV



Finalmente se encuentra el instrumento de salida, esta cuenta con trabajo de campo, donde se hace necesario trabajar en el territorio y plasmar las nuevas representaciones dentro del mismo, inicialmente se toman medidas de una cama de siembra para posteriormente realizar cálculos con ellas y presentar una definición y conjetura más clara frente a área y volumen.

En la tabla 18, se consolida la información frente a la toma de medida en camas de siembra, donde se evidencia el buen manejo de los instrumentos de medida a lo largo del desarrollo del ejercicio práctico.

1. Toma medidas y realiza cálculos.

Tabla 18.

Implementación de medidas de longitud

Estudiantes	Implementa elementos de medidas de longitud, realiza cálculos a partir de las medidas encontradas.	Interpretación
E1	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	Los estudiantes muestran seguridad en el uso de metro como instrumento para tomar medidas de longitud, de la misma forma comprenden las diferencias entre perímetro, área y volumen y sus distintas formas de cálculo.
E2	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E3	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E4	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E5	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E6	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E7	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.	
E8	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las	

	respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.
E9	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.
E10	Usa de manera correcta el metro como instrumento de medida de longitud. Las respuestas las presenta numéricamente y de manera correcta.

En las tablas 19 y 20, se muestran las definiciones y conjeturas de área y volumen como nueva representación de los estudiantes, esto luego de realizar el proceso con las hojas de trabajo anteriores.

2. Define y conjetura área.

Tabla 19.

Resultados definición y conjeturas de área y volumen

Estudiantes	Define y conjetura acertadamente área	Interpretación
E1	Área es el relleno de una figura, se halla multiplicando base por altura.	Los estudiantes definen, haciendo uso de lenguaje natural, de manera correcta al igual que conjetura acertadamente, usando términos cercanos o conocidos con anterioridad.
E2	Relleno de una figura, se halla multiplicando base por altura.	
E3	Área es el relleno de una figura, se encuentra multiplicando lado por lado.	
E4	Lo que va dentro de una figura lisa, se encuentra multiplicando base por altura.	
E5	Lo que va por dentro de una figura, base por altura igual área.	
E6	Lo que va por dentro de una figura, base por altura igual área.	

- E7 Lo que va por dentro de una figura, base por altura igual área.
- E8 Lo que va por dentro de una figura, base por altura igual área.
- E9 El área es lo que va dentro de una figura plana, se halla multiplicando base por altura.
- E10 Relleno de una figura, se multiplica lado por lado.

3. Define y conjetura volumen.

Tabla 20.

Resultados de definición y conjetura de volumen

Estudiantes	Define y conjetura acertadamente volumen	Interpretación
E1	Lo que va por dentro de una figura con fondo, se encuentra multiplicando la longitud de las tres caras.	Los estudiantes definen, haciendo uso de lenguaje natural, de manera correcta al igual que
E2	Lo que va por dentro de una figura 3D, se multiplica la longitud de las caras.	conjetura acertadamente, usando términos cercanos o conocidos con
E3	Una figura 3D tiene volumen, es con lo que se llana, se calcula multiplicando lado por ancho por profundidad.	anterioridad.
E4	Volumen de una figura es multiplicar lado por lado por lado.	

- E5 El volumen se encuentra en figuras 3D, se multiplica lado por ancho por profundidad.
- E6 El volumen es con lo que se llena una figura 3D, se encuentra multiplicando lado por ancho por profundo.
- E7 El volumen es con lo que se llena una figura 3D, se encuentra multiplicando lado por ancho por profundo.
- E8 El volumen es con lo que se llena una figura 3D, se encuentra multiplicando lado por ancho por profundo.
- E9 El volumen es lo que va por dentro de una figura, se multiplica lado por lado por lado.
- E10 El volumen es en figuras 3D, se multiplica ancho por profundo por largo.
-

El proceso finaliza mostrando que los y las estudiantes diferencian de forma clara perímetro, área y volumen, relacionan las medidas y la forma en que se calcula cada uno de ellos, sin embargo, no usan vocabulario técnico para definirlos y/o conjeturar, se hace uso de lenguaje natural y propio. Presentan ejercicios adecuados para la toma de medidas y plantean agrado por el uso de elementos cotidianos.

En la figura 16, se puede evidenciar el registro fotográfico realizado el día de la aplicación del instrumento.

Figura 16.

Registro fotográfico aplicación Instrumento V - Salida



El proceso mediado por vivenciar, explorar, replantear y transformar es apropiado para el grupo, se encuentran cambios de representaciones entre el instrumento de saberes previos y el de salida, las acciones propuestas en las diferentes hojas de trabajo, mediadas por el uso de sus conocimientos, el de sus compañeros, la construcción, uso de material tangible y puesta en práctica dentro del territorio rural llevaron a que se ajustaran o reconstruyeran las representaciones iniciales de los estudiantes por unas más nutridas y coherentes a su nivel escolar. Lo anterior atendiendo a que, a través de las diversas experiencias vivenciales, mediadas por material tangible y/o territoriales, donde se exploró, basados en sus concepciones y las de sus

pares lograron reconstruir las representaciones comprendiendo la importancia de su papel dentro del proceso y la interacción constante del conocimiento entre pares, territorio y docente.

En cuanto al nivel, según Van Hiele citado por Fouz y De Donosti (2006) se considera que los estudiantes se encuentran en el nivel 2, teniendo en cuenta la capacidad de clasificar y describir, basados en las características matemáticas de los objetos, en este caso comprenden que es perímetro, área y volumen; para lograr ascender es necesario trabajar la construcción de definiciones formales y estructuradas.

5. Conclusiones y recomendaciones

A modo de conclusión se encuentra que el estudio realizado abre las puertas a nuevas formas de enseñanza – aprendizaje, donde el docente de matemáticas, en aras de innovar y reconocer los diversos territorios, puede modificar las prácticas tradicionales e involucrar el contexto generando cambios de representaciones y aprendizajes significativos en los estudiantes, siendo estos reconocidos como actores principales, con conocimientos y habilidades inmersas dentro de su construcción social y cultural como sujeto.

Es importante y gratificante reconocer las posibilidades en que se construye conocimiento, no solo por parte de los educandos, el docente aprende de sus estudiantes, de todos los saberes culturales y étnicos que lo constituyen como persona; así mismo, se respeta y da valor a la ancestralidad y todo su saber.

Finalmente, dando respuesta a la pregunta ¿Cómo desarrollar el pensamiento métrico espacial en la medida de camas de siembra para el aprendizaje de área y volumen utilizando escalas apropiadas para representarlo en maquetas con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla? Se considera y propone, a los lectores y docentes de matemáticas, la inmersión cultural, social y territorial de los estudiantes, de esta manera se trabaja el saber específico y se da la importancia de los educandos en medio de su proceso generando aprendizajes significativos y proponiéndolos como actores principales dentro del mismo.

A lo largo del trabajo desarrollado se observa la necesidad de fortalecer la construcción de definiciones y/o conjeturas técnicas y uso de variables, de la misma forma operaciones con uso de número decimales, cabe la posibilidad de lograr ajustar los instrumentos e incluirlo dentro de los mismos.

Lista de referencia

Aroca, A., Fuentes, L. C., & Paba, N. P. (2022). ¿ Qué entendemos por sistema de medidas? Una perspectiva Etnomatemática. *Amauta*, 20(40), 25-44.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.

D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. *Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática)*, 17(1), 87-106.

De Colombia, A. C. (2022). Constitución política de Colombia. leyfacil. com. ar.

De Educación, L. G. (1994). Ley 115 de 1994. Constitución Política de Colombia.

De Zubiría, J. (2006). Los modelos pedagógicos hacia una pedagogía dialogante.

Fouz, F., & De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Un paseo por la geometría*, 16, 67-81.

Freire, P. (2014). *Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores México.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores México.

Gavarrete Villaverde, M. E., & Albanese, V. (2021). 50 metros al este del antiguo Higuerón: formas culturales de abordar la localización espacial con potencialidades etnomatemáticas.

Hitt, F., & Quiroz-Rivera, S. (2017). Aprendizaje de la modelación matemática en un medio sociocultural. *Revista colombiana de educación*, (73), 153-177.

- Inostroza, A. N. C., Nieto, C. A. R., Pacheco, L. A., Gallardo, A. L., & Cisternas, D. P. (2020). Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile. *Revista Científica*, 39(3), 4.
- Marrero, N. S. (2021). La etnomatemática. Su importancia para un proceso de enseñanza aprendizaje con significación social y cultural. *Conrado*, 17(82), 103-110.
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*.
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*.
- Minteguiaga, A. (2012). Nuevos paradigmas: educación y buen vivir. TEJADA, FC (coords.). *Educación y Buen Vivir: reflexiones sobre su construcción*. Quito: Contrato Social por la Educación, 43-54.
- Montenegro, J. C. (2016). Concepciones en torno al pensamiento variacional en docentes de matemáticas de la educación media.
- Mora Mora, P. T. (2022). *Etnomatemática de la carpintería y la costura: una estrategia para el fortalecimiento del pensamiento geométrico y espacial en grado séptimo*.
- Murillo, J., & Martínez, C. (2010). *Investigación etnográfica*. Madrid: UAm, 141.
- Oliveras, M. L., & Blanco-Álvarez, H. (2016). Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 30, 455-480.
- PALLASCO, M. (2012). Educación y el buen vivir. *Educación y Buen Vivir: reflexiones sobre su construcción*. Quito: Contrato Social por la Educación, 117-124.

Rodríguez-Nieto, C. A. (2021). Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 11(2), 273-296.

Rodríguez-Nieto, C. A., & Escobar-Ramírez, Y. C. (2022). Conexiones Etnomatemáticas en la Elaboración del Sancocho de Guandú y su Comercialización en Sibarco, Colombia. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 36, 971-1002.

Rubio, C. C. (2015). Nuevos sentidos y alternativas para la educación en contextos de transformación. *Educación y ciudad*, (29), 39-48.

Sampieri, R. H. (2014). *Métodos de Investigación*. McGraw Hill México.

Secretaria Distrital de Educación (2018). “ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA EN BOGOTÁ D.C.” - Documento “Política Educativa para la Bogotá Rural”-



Trejos Sánchez, Y. A. (2020). Usos y costumbres, fortalecen el pensamiento métrico espacial a través de sus prácticas culturales.

Valencia Salas, A. P., González, A. E., Bustos, M., Carretero, F., & Hurtado Martínez, M. L. (2014). *Etnomatemática africana*.

Villagómez, M., & de Campos, R. C. (2014). Buen vivir y educación para la práctica de la interculturalidad en el Ecuador. Otras prácticas pedagógicas son necesarias. *Alteridad*, 9(1), 35-42.

Apéndices

Apéndice A, Saberes previos

 «Sembrando hábitos... cosechando futuro»	Proyecto de aula: "Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".	
--	---	---

Docente	Maira Liseth Contreras Avendaño
Área	Matemáticas
Estudiantes	
Grado	Octavo
Estándar	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.
DBA	Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas.

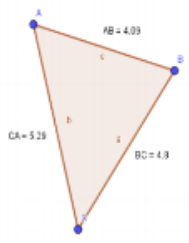
SABERES PREVIOS

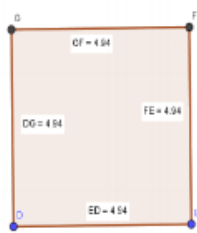
1. ¿Qué recuerdan de los siguientes términos geométricos? Describa 2 situaciones donde los ha empleado.

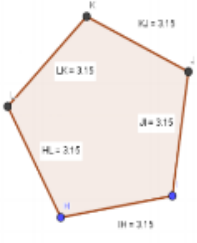
Figuras planas	
Semejanzas y congruencias	
Unidades de medida de longitud	
Camas de Siembra	

2. ¿Cuáles son los instrumentos de medida de longitud más usados en el sector rural?

3. Hallar el perímetro de las siguientes figuras.









4. Salida de campo

- Junto a su compañero diseñará diversas figuras geométricas en el espacio en la zona verde de la Institución. Con apoyo de madera (Representa los vértices) y lana de colores (Representa los lados).
- Finalmente medir la longitud de cada uno de los lados y la longitud total de la figura.

Apéndice B, Hojas de trabajo. Área, volumen y área y volumen.

 «Sembrando hábitos... cosechando futuro»	Proyecto de aula: "Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".	 Universidad Católica de Manizales
---	---	--

Docente	Maira Liseth Contreras Avendaño
Área	Matemáticas
Estudiantes	
Grado	Octavo
Estándar	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.
DBA	Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas.

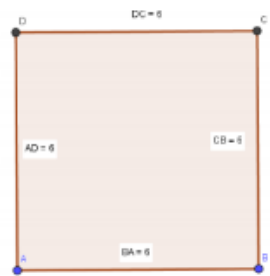
Área


- Sigue las instrucciones.
 - Cortar las láminas.
 - Cubrir la superficie de cada figura con las láminas.
 - Contar cuántas láminas se usaron para cubrir la superficie de cada figura.
 - Expresar el total de láminas usadas en forma de producto.
- Luego de realizar el ejercicio anterior, observe, cuente y explique la relación que se encuentra entre lo visualizado y la multiplicación.

- En sus términos, defina ¿Qué es el área?

- En sus términos, conjeture la forma de encontrar el área.

- Dadas las siguientes gráficas, encuentre el área.







«Sembrando hábitos... cosechando futuro»

Proyecto de aula:
"Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".



Universidad[®]
Católica
de Manizales

Docente	Maira Liseth Contreras Avendaño
Área	Matemáticas
Estudiantes	
Grado	Octavo
Estándar	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.
DBA	Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas.

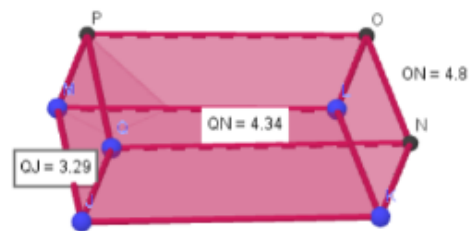
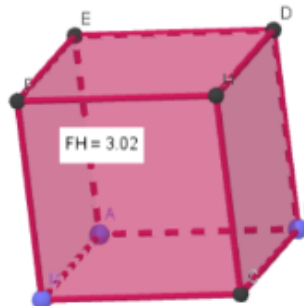
Volumen

- Sigue las instrucciones.
 - Cortar los cubos.
 - Llenar el prisma y el cubo con los cubos que se cortaron.
 - Contar cuántos cubos se usan para llenar el cubo y el prisma.
 - Expresar el total de cubos usadas en forma de producto.
- Luego de realizar el ejercicio anterior, observe, cuente y explique la relación que se encuentra entre lo visualizado y la multiplicación.

- En sus términos, defina ¿Qué es el volumen?

- En sus términos, conjeture la forma de encontrar el volumen de una figura.

- Dadas las siguientes gráficas, encuentre el volumen.





«Sembrando hábitos... cosechando futuro»

Proyecto de aula:
"Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".

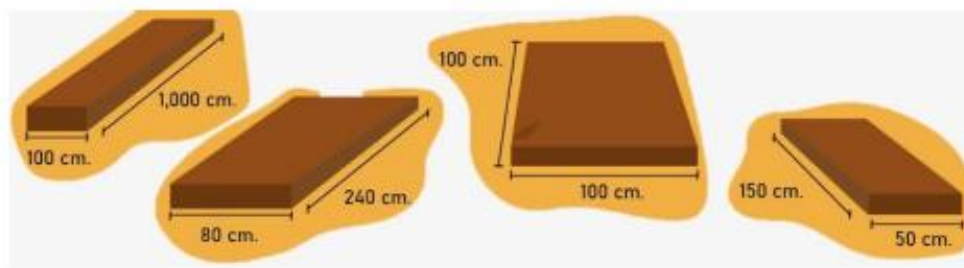
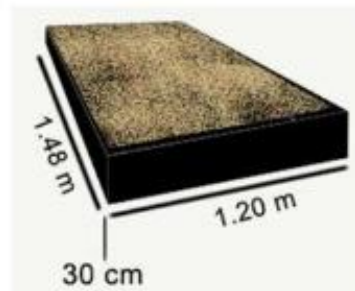


Universidad Católica de Manizales

Docente	Maira Liseth Contreras Avendaño
Área	Matemáticas
Estudiantes	
Grado	Octavo
Estándar	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.
DBA	Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas.

Área y Volumen

- A partir de las gráficas encuentre el área y volumen.
Nota: el alto de cada cama es de 30 cm. Recuerde expresar en metros.





- Con apoyo del material físico. Construya dos camas de siembra con las siguientes medidas. (Aplicación concepto de semejanza y congruencia).

Alto: 0,5 cm
Ancho: 1 cm
Largo: 3 cm

Alto: 5 cm
Ancho: 10 cm
Largo: 30 cm

- Calcule el área y volumen de las camas de siembra construidas.

Apéndice C. Hoja de trabajo de salida.

 «Sembrando hábitos...cosechando futuro»	Proyecto de aula: "Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".	 Universidad Católica de Manizales
---	---	---

Docente	Maira Liseth Contreras Avendaño
Área	Matemáticas
Estudiantes	
Grado	Octavo
Estándar	Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.
DBA	Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas.



Área y Volumen

1. Dentro el trabajo en la finca de la Institución realizar:
 - Elija una cama de siembra.
 - Tome medidas de dicha cama. (Alto, ancho y largo).
 - Calcule área y volumen de dicha cama.

2. Defina área y conjeture la forma adecuada de calcularla.

3. Defina volumen y conjeture la forma adecuada de hallarla.

Apéndice D. Consentimiento Informado.

 <p>«Sembrando hábitos... cosechando futura»</p>	<p>Proyecto de aula: "Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".</p>	 <p>Universidad[®] Católica de Manizales</p>
---	---	--

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía N° _____ de _____, en de acudiente del (la) estudiante _____ identificado con T.I. _____ del grado 802 Jornada Tarde del Colegio Rural Pasquilla doy mi autorización a la profesora de matemáticas Maira Liseth Contreras Avendaño, para:

- Entrevistar, filmar, fotografiar, grabar o hacer una reproducción de video de tipo pedagógico.
- Utilizar citas de la/s entrevista/s, de las grabaciones de video, fotografía/s, cintas o reproducciones y/o las grabaciones de su voz, total o parcialmente.

Lo anterior dentro del contexto de las actividades de investigación realizadas para los fines y dentro de los propósitos establecidos por la investigación "Estrategia para el aprendizaje de área y volumen a través de la medida de camas de siembra de cultivos orgánicos con estudiantes del grado octavo del Colegio Rural Pasquilla".

En esta autorización de utilización del contenido de la actividad Pedagógica, la imagen de mi acudido (a) se hace con respeto al derecho moral e integridad, no será usado nombre e imagen de rostro.

Se firma a los ____ días del mes de _____ de _____ en la ciudad de _____.

Firma:

Firma madres, padre y/o acudiente
CC.

Firma Estudiante
T.I.



Universidad[®] Católica de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6) 8 93 30 50 - www.ucm.edu.co