

2018

APRENDIZAJE DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS POR PARTE DE ESTUDIANTES DE GRADO 4TO: UNA PROPUESTA DESDE EL ENTORNO SOCIOCULTURAL



“La única forma que hay para que el educador matemático pueda girar la posición del salón de clases y colocarlo de frente a la sociedad, es que él mismo lo saque y lo inserte en ella”. (Aroca, 2010)

APRENDIZAJE DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES
DE GRADO 4TO: UNA PROPUESTA DESDE EL CONTEXTO SOCIOCULTURAL

JHONNY HAWER CLAVIJO PALACIOS

201352714

Trabajo presentado como requisito para obtener el Título de licenciado en educación básica con
énfasis en matemáticas

Asesor

Mg. JHON JAIR ANGULO VALENCIA

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
2018

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA Subdirección Académica		ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
Programa Académico _____		Fecha _____		
Código del programa: <u>3469</u>	Resolución del programa _____	Día <u>7</u>	Mes <u>4</u>	Año <u>2018</u>
Título del Trabajo o Proyecto de Grado				
<u>Aprendizaje de las formas geométricas por parte de los estudiantes de 4º</u>				
Se trata de:				
Proyecto ☐		Informe Final ☒		
Director <u>Jhon Jairo Angulo Valencia</u>				
Nombre del Primer Evaluador <u>Monica Angel Correa</u>				
Nombre del Segundo Evaluador <u>Daniel Stiven Gail</u>				
Estudiantes				
Nombres y Apellidos	Código	Plan	E-mail	Teléfonos de contacto
<u>Jhenny Hawer Clavijo</u>	<u>1352714</u>		<u>Jhennypalacios777@gmail.com</u>	
Evaluación				
Aprobado ☒	Mentoría ☐	Laureado ☐		
Aprobado con recomendaciones ☐	No Aprobado ☐	Incompleto ☐		
En el caso de ser Aprobado con recomendaciones (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo máximo de _____ (máximo un mes) ante:				
Director del Trabajo o Proyecto de Grado ☐		Primer Evaluador ☐	Segundo Evaluador ☐	
En el caso de que el Informe Final se considere Incompleto (diligenciar la página siguiente), se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de Evaluación el _____				
En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes, expresar la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen (diligenciar la página siguiente)				
Firmas				
<u>Jhon Jairo Angulo V.</u>	<u>Monica C.</u>	<u>[Firma]</u>		
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador		

En la versión entrega se observa unos
nuestros de forma y contenido que muestran
el desarrollo del trabajo.

 Gloria Patricia Angulo V. Coordinadora Trabajo Proyecto de Grado	 Patricia Escobar Profesora Enseñante	 Sandra Cruzado Docente Especialista
---	---	---

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	VIII
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
1. PLANTEAMIENTO DE LA INDAGACIÓN.....	4
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.2 OBJETIVOS	8
1.2.1 GENERAL	8
1.2.2 ESPECÍFICOS	8
1.3 JUSTIFICACIÓN	9
1.4 ANTECEDENTES	14
CAPÍTULO II	17
2. MARCO REFERENCIAL	17
2.1 MARCO CONTEXTUAL	17
2.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO	17
2.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	18
2.1.3 MATERIALES NATURALES DEL ENTORNO	19
2.1.4 HERRAMIENTAS DISEÑADAS POR NATIVOS	21
2.2 MARCO TEÓRICO.....	24
2.2.1 VISIÓN MATEMÁTICA Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	24
2.2.2 MATERIAL DE ESTUDIO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	25
2.2.3 ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE: LA VISUALIZACIÓN	26
2.2.4 LA ETNOMATEMÁTICA Y LA EDUCACIÓN EN MATEMÁTICA.....	27

2.2.5 LA ETNOMATEMÁTICA Y LAS ACTIVIDADES UNIVERSALES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICAS.	30
2.2.6 FORMAS GEOMÉTRICAS EN RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES.	33
CAPÍTULO III.	41
3. METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN.....	41
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA INDAGACIÓN.....	42
3.2 DISEÑO DE INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
3.3 RESULTADOS	45
3.4 ANÁLISIS A <i>PRIORI</i>	48
3.5 METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	54
CAPÍTULO IV.....	57
4.1 RESULTADOS.....	57
4.1.1 RESULTADOS ACTIVIDAD #1 EXPLORACIÓN DE FIGURAS	57
4.1.2 ANÁLISIS DE RESULTADO ACTIVIDAD #1 EXPLORACIÓN DE FIGURAS.....	61
4.1.3 RESULTADOS ACTIVIDAD #2 JUGANDO CON PLANTILLAS	62
4.1.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS ACTIVIDAD #2 JUGANDO CON PLANTILLAS	65
4.1.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS ACTIVIDAD #3 IDENTIFICANDO PROPIEDADES DE FORMAS GEOMÉTRICAS EN EL CONTEXTO LOCAL.....	68
4.2 CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES.....	70
4.3 RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
REFERENCIAS	75
ANEXOS	76
ANEXO 1. ENTREVISTA.....	76
ANEXO 2. PROPUESTA ZACARIAS Y SU ENTORNO	82
ANEXO 3. FORMATO SUGERIDO PARA PLANIFICAR SECUENCIAS DIDÁCTICAS	91
ANEXO 4. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA	93

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Resultado del 5° en el área de matemáticas. (Icfes,2017)	12
Ilustración 2. Resultados de componentes evaluados en 5°. (Icfes, 2017)	12
Ilustración 3. Sede principal Atanasio Girardot: tomada desde http://www.atanasiogirardot.edu.co	17
Ilustración 4. Ubicación vía satélite de la institución: tomada desde Google Maps	18
Ilustración 5. Chacarrá. (Fuente propia)	19
Ilustración 6. Chaldé. (Fuente propia)	20
Ilustración 7 Azucarita (Fuente propia)	20
Ilustración 8. Vena. (Fuente propia)	20
Ilustración 9. Fase 1 diseño de Cuna (Fuente propia)	21
Ilustración 10. Fase 2 diseño de Catanga (Fuente propia)	22
Ilustración 11. Atarraya y proceso de modificación	23
Ilustración 12. Relación del diseño entre diferentes regiones	31
Ilustración 13. Atarraya y técnica del tejido para expandir el diámetro (Fuente propia)	32
Ilustración 14 Propiedades de cuadrado. Fuente: http://www.universoformulas.com	34
Ilustración 15 Propiedades de un rectángulo. Fuente: http://www.universoformulas.com	34
Ilustración 16 Elementos del Rombo Fuente http://www.universoformulas.com	35
Ilustración 17 Elementos del Romboide. Fuente: http://www.universoformulas.com	35
Ilustración 18 Pirámide. Fuente: http://www.universoformulas.com	36
Ilustración 19 Esfera. Fuente: http://www.universoformulas.com	36
Ilustración 20 Prismas. Fuente: http://www.universoformulas.com	37
Ilustración 21 Cono. Fuente: tps://pixabay.com	38
Ilustración 22 Cilindro. Fuente: https://es.wikipedia.org	38
Ilustración 23. Muestra de estudiantes de grado 4to	43
Ilustración 24. Docente Jackson Mosquera I.E Atanasio Girardot	43
Ilustración 25. Primera entrevista (Fuente propia)	44
Ilustración 26. Segunda entrevista (Fuente propia)	44

Ilustración 27. Tabla informativa de Objetos geométricos convencionales	50
Ilustración 28. Formas geométricas presentes dentro	50
Ilustración 29. Pregunta tipo prueba saber	51
Ilustración 30. Plantillas utilizadas para la construcción de objetos tridimensionales	52
Ilustración 31. Relación de propiedades con formas del entorno	53
Ilustración 32. Terna didáctica y la relación entre el alumno con el medio didáctico	54
Ilustración 33. Respuesta con mayor frecuencia a la 1ra pregunta	58
Ilustración 34. Relación visual de lo contextual a lo convencional	59
Ilustración 35. Relación visual de formas con figuras geométricas	60
Ilustración 36. Estudiante de grado 4to de la I. E. Atanasio Girardot (fuente propia)	62
Ilustración 37. Interacción directa con representación del objeto	66
Ilustración 38. Figura cónica tridimensional	67
Ilustración 39 Estudiantes reconocimiento las propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales en su Institución Educativa	68
Ilustración 40 Estudiante identificando y describiendo propiedades de formas geométricas.	69

Tabla de gráficas

Gráfica 1. Comparación de las respuestas obtenidas en la 1ra y 2da pregunta	57
Gráfica 2. comparación de resultados entre relación visula y conceptual	59
Gráfica 3. Presentación de falta de significado en trazados punteado presente en imágenes	60
Gráfica 4. Resultados homogéneos de acuerdo con la figura construida	63
Gráfica 5. Resultado obtenido mediante la manipulación física del objeto matemático	63
Gráfica 6. Resultados obtenidos mediante la relación de las características de un objeto	64

AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar, agradezco a Dios por la vida y bondades que cada día me ofrece,
mi madre y abuela por el apoyo permanente de manera incondicional, permitiéndome
conocer y aprender del error sin ningún señalamiento...*

*Al profesor Francisco Vallecilla por producir fascinación hacia las matemáticas y desde
luego a la profesión docente.*

*Y un reconocimiento especial para mi director Jhon Jair Angulo Valencia no solo por
suscitar interés en el campo investigativo, sino también, por ser el soporte en momentos donde
todo se tornaba grisáceo.*

*A la Institución Educativa Atanasio Girardot por abrir sus puertas y brindar confianza al
investigador para la aplicación de la propuesta didáctica que permitió la culminación de este
trabajo. De igual manera, a los estudiantes y profesores de grado 4to, y padres de familia que
mostraron todo su interés y colaboración para el desarrollo de la propuesta.*

*Y a la universidad del Valle por ofrecerme una adecuada preparación profesional,
promoviendo valores en el transcurso de mi experiencia como estudiante Univalluno.*

*Y, por último, y no menos importante a Don Chucho el ángel campeón de vida que desde
los cielos guía cada uno de mis pasos.*

RESUMEN

El presente trabajo de indagación se encaminó en torno al diseño y evaluación de una propuesta didáctica en relación con figuras bidimensionales y tridimensionales dirigida a algunos estudiantes de grado 4to de la vereda de Zacarias zona rural del distrito de Buenaventura, pertenecientes a la Institución Educativa Atanasio Girardot.

La estructura del marco teórico presenta la teoría del aprendizaje significativo, la visualización como estrategia de aprendizaje, el papel de la etnomatemática en el campo de la educación matemática, y la actividad diseñar como una función que moviliza el pensamiento matemático. Del mismo modo, el diseño metodológico hace uso de herramientas de la etnografía como la entrevista, observación no participante y análisis de contenido, y finaliza con el análisis y descripción de los procesos que muestran los estudiantes al interior de la propuesta.

Palabras claves: Contexto sociocultural, propuesta didáctica, aprendizaje significativo, matemáticas universales, diseñar, etnomatemática, figuras bidimensionales y tridimensionales.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado, diseñado como requisito para optar el título de Licenciado en educación básica con énfasis en matemáticas, se basa en presentar y describir una propuesta didáctica que asocie la práctica cultural de los pescadores del corregimiento de Zacarías zona rural del distrito de Buenaventura, relacionada con el diseño de herramientas usadas para pescar para el aprendizaje de formas geométricas de dos y tres dimensiones por parte de los estudiantes del grado 4to de la Institución Educativa Atanasio Girardot.

Con esta propuesta, se busca integrar las prácticas socioculturales relacionadas con el diseño de herramientas para la pesca, que son desarrolladas en el corregimiento de Zacarias con la finalidad de plantear una alternativa para la enseñanza de formas geométricas de dos y tres dimensiones, que permita a los estudiantes por medio del reconocimiento de objetos de su entorno realizar de manera implícita una conexión entre lo que ya conocen, es decir, aquello que se encuentra dentro de su estructura cognitiva¹, con la nueva información presentada en la propuesta y de este modo genere un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983).

Ahora bien, de acuerdo con Bishop (1999) la palabra diseño se precisa como una actividad creativa y técnica encaminada a idear objetos útiles, la cual se presenta como una de las seis actividades universales de las matemáticas que son generadas por necesidades del entorno. En este orden de ideas se diseña bajo la necesidad de producir un objeto que suple un requisito.

En este sentido, esta propuesta se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, aspectos generales como el planteamiento del problema, justificación, objetivos y antecedentes.

¹ La estructura cognitiva, está definida como el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee sobre un determinado campo de conocimientos, así como la forma en la que los tiene organizados

En segundo lugar, marco contextual y marco teórico. En tercer lugar, la metodología de indagación y análisis a priori de la propuesta didáctica y en último lugar resultados, análisis a posteriori, conclusiones y referentes bibliográficos.

El **CAPÍTULO I** está constituido por aspectos generales del *planteamiento del problema*, así como también la descripción y justificación de este, objetivos y antecedentes, fundamentados en autores como MEN (1998, 2006), Gavarrete (2012), Blanco (2008), entre otros. En el planteamiento y justificación, se presenta a través de algunas investigaciones, la existente falta de contextualización e integración de situaciones problemas con la estructura cognitiva del estudiante, la importancia del contexto sociocultural para la enseñanza de las matemáticas y la poca utilización de herramientas didácticas en torno a la práctica docente, lo que provoca el cuestionamiento de esta indagación alrededor de la consideración de algunas prácticas desarrolladas dentro del entorno sociocultural que se relacionen con ejes temáticos desarrollados en grado 4to en el campo geométrico.

En los objetivos se encuentra, un objetivo general que representa la finalidad genérica de la indagación y los objetivos específicos que enfilan la ruta establecida para el desarrollo del trabajo en cada etapa.

En los antecedentes se presenta algunas investigaciones que resaltan la importancia de la mediación intercultural en la educación, la utilización de herramientas que permitan reconocer en su entorno rasgos culturales con contenidos matemáticos, el contexto sociocultural como modelo estratégico, el uso de material didáctico como ayuda para el mejoramiento de la calidad educativa.

El **CAPÍTULO II** contiene lo relacionado con el *marco referencial*, primeramente, el marco contextual en el que se distingue tanto la ubicación geográfica en la que se encuentra la

Institución Educativa Atanasio Girardot y la disposición de fauna y flora que disfrutaban los moradores a sus cercanías, como también el tipo de herramientas diseñadas por los pescadores. Y, por último, el marco teórico que presenta autores que afirman el vínculo existente entre lo contextual y lo escolar, la estructura cognitiva, aprendizaje significativo y la visualización como estrategia de aprendizaje, la relación entre la etnomatemática y la educación matemática en el campo investigativo y las actividades universales de las matemáticas que se originan de las necesidades del entorno.

El **CAPÍTULO III** abarca la *metodología de la indagación* que presenta aquellas herramientas para la recolección de datos utilizadas en este tipo de indagación, que permitieron registrar, relacionar y planificar la propuesta didáctica con contenidos escolares, el proceso de diseño de herramientas por parte de los pescadores, y análisis a priori de las actividades.

Finalmente, se presenta en el **CAPÍTULO IV** lo referente a resultados, análisis de resultados, donde se presenta un cruce de las producciones de los estudiantes en contraste con los referentes teóricos, dejando ver la importancia que tiene el contexto sociocultural en la generación de aprendizaje significativo, luego se pasa a las conclusiones y referentes bibliográficos empleados en el trabajo de grado.

CAPÍTULO I.

1. PLANTEAMIENTO DE LA INDAGACIÓN.

En el siguiente apartado se describen algunos elementos que presentan los estudiantes en el aprendizaje de algunas propiedades (ángulos, lados, dimensión, entre otros) relacionados con formas geométricas. De igual forma, se muestran los objetivos de la indagación, así como también la justificación y antecedentes de la misma.

1.1 Descripción del problema

Tradicionalmente las clases de matemáticas han estado mediadas por los condicionamientos que plantea el docente en el aula de clases, sin tener en consideración las variables de orden cultural en la que se encuentra inmerso el estudiante. Ante esto, se considera que la falta de contextualización, articulación e integración de situaciones problemas procedentes de la vida diaria de los educandos para la enseñanza de las matemáticas, fomenta un conjunto de actitudes negativas. Por ejemplo, poca disposición para el aprendizaje de las matemáticas a causa de características individuales desarrolladas por el estudiante hacía las matemáticas tales como *“difíciles y aburridas, hay que aprendérselas de memoria para desarrollar un problema, se tiene que tener habilidades especiales para entenderlas”* (Romero, 2014, pág. 16). Y, en consecuencia, los estudiantes establezcan relaciones entre conocimientos anteriores, creen interés por la temática y mediante situaciones reales, produzcan conjuntamente definiciones y generalizaciones de conceptos.

En este sentido, teorías constructivistas del aprendizaje de las matemáticas resaltan la necesidad de prestar atención a “aquello que acompaña”² es decir, elementos relacionados con aspectos socioculturales, tales como, costumbres, juegos, jergas y creencias, que proporcionan sentido al rol desempeñado del ser dentro de la comunidad. En este sentido, investigadores como Valero (2002) consideran que *“los estudiantes necesitan enfrentarse a problemas con un contexto que les permita establecer conexiones con lo que ya conocen- bien sea dentro de las matemáticas o en la vida real”* (pág. 51).

Por consiguiente, se deriva la necesidad de contextualizar los saberes matemáticos para así aumentar las posibilidades de conexión entre la información y lo que ya sabe el estudiante, implicando así que, las actividades contenidas en el material de apoyo que presenta el docente a sus estudiantes deben tener una fuerte conexión tanto con los aprendizajes temáticos como con las prácticas culturales que son desarrolladas en el entorno que se encuentra inmerso el estudiante.

De acuerdo con lo anterior, el docente debe conocer de manera general qué tipo de actividades culturales son llevadas a cabo en la región en la que desarrolla su profesión, para así establecer lazos entre los ejes temáticos y el contexto del estudiante. MEN (2006) reconoce que *“...el aprendizaje de las matemáticas se inicia en las matemáticas informales de los estudiantes en contextos del mundo real y cotidiano escolar y extraescolar”* (pág. 78). Esto se relaciona también con MEN (1998) al plantear que *“El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria... Es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo”* (pág. 24).

² Definición básica del término contexto: (Valero, 2002)

Por lo tanto, el uso de diferentes contextos, ambientes y situaciones problemas del diario vivir de los estudiantes, son recursos que los docentes mediante un proceso de selección pueden dar herramientas que se adecúen al aula de clases para la enseñanza de las matemáticas, permitiendo de esta forma tener en cuenta los saberes previos del alumnado en relación con sus experiencias previas como estrategias de resolución de situaciones, para generar aprendizaje significativo.

Con ello, se entiende que los docentes deben revisar la estructura curricular para la planificación y ejecución de ayudas al estudio³, que planteen un aprendizaje funcional y significativo, es decir, que el saber tenga uso y sentido para el estudiante; proporcionando así la capacidad de verbalizar la estrategia de resolución implementada, obtener conclusiones, efectuar generalizaciones y que, no solo, desarrolle en el estudiante actitud de participación e interés por el aprendizaje, sino que también, pueda desempeñarse de manera eficaz en contextos relativamente nuevos y retadores.

Ahora, haciendo énfasis en el uso del libro de texto, Bishop (1999) reconoce que este no debe ser la única herramienta educativa, sino que, además, es necesario la implementación de materiales o recursos didácticos, que proporcionan alternativas en la enseñanza para el desarrollo de competencias. Ante esto, Ausubel (1983) reconoce que, mediante la implementación de materiales didácticos se contribuye en la enseñanza de las matemáticas, teniendo en cuenta si este se usa en relación con la estructura cognitiva del estudiante, para generar un aprendizaje significativo.

³ Recursos que asumen parte de la función del profesor. (secuencias didácticas, video tutoriales)

Análogamente, en relación con las dificultades que presentan los docentes para la enseñanza de la geometría, Gamboa & Ballesteró (2010) mencionan que:

La geometría se presenta a los estudiantes como un conjunto de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente alejado de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto, consecuentemente, la geometría se percibe como poco importante, ya que no es aplicable a la vida cotidiana, cuando la realidad es otra. (pág. 125)

Por tanto, la enseñanza tradicional utilizada por algunos docentes impide que los aprendizajes puedan abordarse de manera significativa, lo que dificulta situar los saberes en su contexto sociocultural; por ejemplo, mediante el uso de materiales manipulativos, la resolución de problemas y la relación con los objetos particulares de su entorno. A causa de ello, el estudiante puede simular situaciones procedentes de la vida diaria; que los lleva a verbalizar⁴, hacer conjeturas, interpretaciones, y obviar procedimientos mecánicos que generan aptitud negativa hacia el aprendizaje de las matemáticas.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las propiedades de las formas geométricas que los estudiantes de grado 4to de la Institución Educativa Atanasio Girardot, reconocen de la formulación de una propuesta didáctica en relación con los elementos de su entorno?

⁴ Verbalizar: Capacidad para comunicar su estrategia de resolución.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Reconocer los aspectos que los estudiantes de grado 4to de la Institución Educativa Atanasio Girardot, aprenden de la implementación de una propuesta didáctica que vincule la práctica cultural relacionada con el diseño de herramientas de los pescadores del corregimiento de Zacarías, asociada con las formas geométricas en relación con los elementos de su entorno.

1.2.2 Específicos

- Diseñar una propuesta didáctica que relacione las propiedades de las formas geométricas en dos y tres dimensiones con los elementos del entorno de los habitantes del corregimiento Zacarias, que incorpore la práctica cultural de pescar.
- Analizar los resultados de la propuesta didáctica para determinar el aprendizaje con respecto a las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales que poseen los estudiantes del grado 4to de la Institución Educativa Atanasio Girardot, en relación con los saberes socioculturales y las matemáticas convencionales.
- Describir la importancia que posee el contexto sociocultural y la estructura cognitiva del estudiante, para el aprendizaje de formas bidimensionales y tridimensionales a partir de una propuesta didáctica.

1.3 Justificación

Desde la teoría de aprendizaje significativo plantada por Ausubel (1983), se considera que el contexto tiene mucha relevancia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, dado que, proporciona elementos que él reconoce para posteriormente generar nuevos saberes que se ajustan a las necesidades en relación con su entorno y lo escolar. Esto visto desde MEN (1998) se tiene que:

El contexto tiene un papel preponderante en todas las fases del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, es decir, no solo en la fase de aplicación sino en la fase de exploración y en la de desarrollo, donde los alumnos descubren o reinventa las matemáticas. (pág. 41)

Ante esto, se hace necesario darle un significado al aprendizaje de los conceptos matemáticos, tomando en consideración elementos propios del contexto para poder modelar y dar sentido a lo que las matemáticas enuncian, lo cual representa un reto para la enseñanza de esta área de conocimiento. Bishop (1999) avala la idea de que la educación de las matemáticas debe situarse en un contexto social que permita a los estudiantes relacionarse mejor con su entorno cultural. Por consiguiente, se infiere que el contexto cultural es instrumento modelador de los saberes matemáticos, por lo que una clara identificación de las prácticas culturales es insumo para el diseño para promover el aprendizaje. De manera, la nueva información contenida en el material se conectará con la estructura cognitiva del estudiante, generando así, no solo un aprendizaje significativo, sino también, una postura reflexiva entre situaciones académicas y socioculturales.

Bishop (1999) expone seis actividades universales que son productos de diversos procesos relacionados con la solución de necesidades que emergen de cada sociedad. Para ser específicos, se encuentran divididas en 3 pares, primeramente, *contar y medir* (actividades relacionadas con el

número y los sistemas de medición). En segunda instancia, *localizar y diseñar* (estructuración espacial del entorno y la conceptualización de objetos que conducen a la idea fundamental de forma). Y, por último, *jugar y explicar* (orientadas al desarrollo de relaciones interpersonales).

Con respecto a lo anterior. Bishop (1999) enfatiza que:

Todas estas actividades están motivadas por necesidades relacionadas con el entorno y, al mismo tiempo, ayudan a motivar estas necesidades. Todas ellas estimulan diversos procesos cognitivos y son estimuladas por éstos, y argumentaré que todas son importantes, tanto por separado como en interacción, para el desarrollo de ideas matemáticas en cualquier cultura. (pág. 43)

Lo anterior pone de manifiesto la relación existente entre las necesidades que presentan los diferentes entornos culturales con las actividades matemáticas universales que son realizadas, dado que en todas las culturas se desarrollan estas actividades, sin tener en cuenta que estas movilizan saberes matemáticos. Ante esto, reconociendo una de las prácticas culturales de los habitantes del corregimiento Zacarias se propone el desarrollo de un análisis matemático en relación con la actividad universal *Diseñar* y la facilidad que permiten para comunicar conceptos geométricos en el proceso de aprendizaje, a partir de la estructura cognitiva del estudiante para así generar aprendizajes significativos.

Diseñar implica “*imponer una estructura particular a la naturaleza*” (Bishop, 1999, pág. 61). Es decir, tomar una parte de la naturaleza (un fenómeno natural como por ejemplo madera, piedra, arcilla) y transformarlo en otra cosa. De la misma manera, hace referencia al conjunto de tecnología⁵ que toda cultura crea para suplir las necesidades su vida cotidiana, la manufacturación de objetos no solo sirve como decoración para el hogar o como complemento de imagen en forma natural. Ante esto, teniendo en consideración el corregimiento ya mencionado anteriormente, se

⁵ Fabricación y empleo de instrumentos y utensilios

tendrá en cuenta el diseño de herramientas de caza que permiten la captura de especies tanto marítimas como terrestres, que son un baluarte fundamental para el sostenimiento de los hogares de dicho corregimiento.

De acuerdo con lo anterior el MEN (2006) plantea que:

Las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. (pág. 52)

Lo anterior pone de manifiesto que el material propuesto por el docente para la enseñanza de las matemáticas debe contener situaciones que se presenten de manera habitual en el entorno sociocultural del estudiante, de modo que, permitan crear en él significancia acerca del quehacer matemático.

Hasta aquí se infiere que, dentro de las prácticas culturales existe correlación entre el diseño de herramientas y las formas geométricas, por todo esto surge el propósito de implementar una propuesta didáctica que goce de situaciones problemas que posibilite contextualizar y dotar de significado las matemáticas dentro como fuera del aula.

Cabe aquí anticipar que, esta propuesta va dirigida a la Institución Educativa Atanasio Girardot que se encuentra situada en zona rural del Distrito de Buenaventura, la cual muestra un nivel de desempeño en el área de las matemáticas por debajo de lo esperado de acuerdo con el promedio nacional, rendimiento que se recoge de los resultados de las pruebas saber 5to los cuales muestran que, en el año 2016 el 87% de los estudiantes se encuentran dentro de los niveles mínimo e insuficiente.

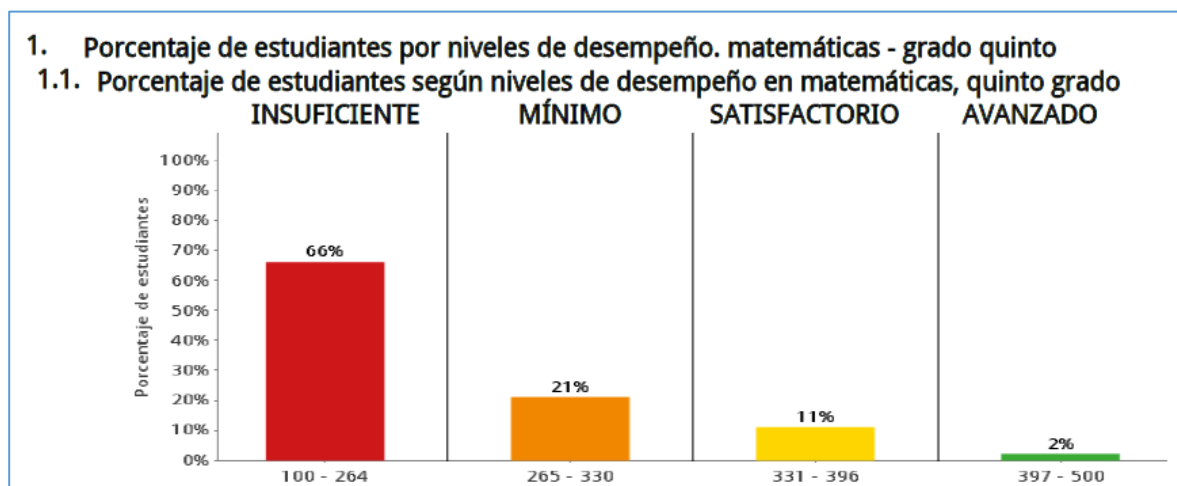


Ilustración 1. Resultado del 5° en el área de matemáticas. (Icfes, 2017)

Conveniente subrayar, además, que en el componente Geométrico-Métrico es presentando como una de las mayores debilidades.

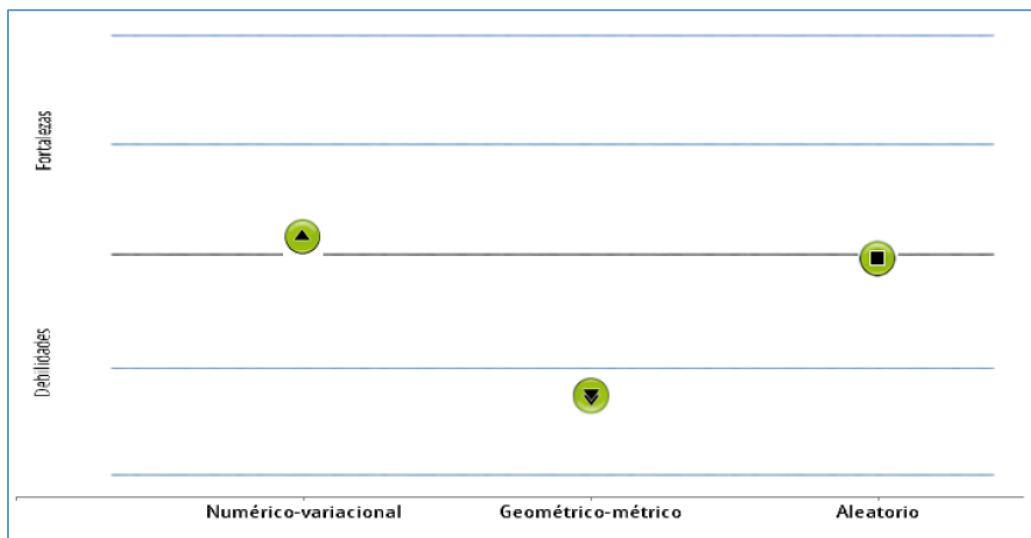


Ilustración 2. Resultados de componentes evaluados en 5°. (Icfes, 2017)

Con base en esta información se plantea como una posible solución el desarrollo e implementación de una propuesta didáctica, en la cual se incorpore las prácticas culturales relacionadas al diseño de herramientas que son utilizadas por los cazadores de la región de Zacarías para la enseñanza de figuras bidimensionales y tridimensionales, por tanto, los estudiantes no solo

reconozcan la correlación entre lo convencional y lo sociocultural, sino además, realice conexión entre la estructura cognitiva del estudiante y la nueva información presentada.

En síntesis, en cuanto al interés de esta indagación dirigida a la Institución Educativa Atanasio Girardot, surgió en primer lugar gracias a un acercamiento realizado en el Seminario de Etnomatemática, en el cual los estudiantes tenían que identificar las matemáticas informales inmersas en las prácticas socioculturales, y así identificar las matemáticas socialmente establecidas en un contexto sociocultural. Y en segunda instancia, debido a un acercamiento al aula, una propuesta realizada en el Seminario de Didácticas, en la que por medio de un protocolo de observación se asistió a un par de clases de matemáticas de grado 2do de la Institución Educativa Las Mercedes con la finalidad de identificar con base a la teoría de Guy Brousseau (2007) las situaciones didácticas que se presentan en la introducción de un nuevo tema.

1.4 Antecedentes

En la búsqueda de investigaciones relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, se encuentra que la etnomatemática es una de las ramas de este saber menos exploradas. Sin embargo, para el diseño de una propuesta didáctica que integre las prácticas culturales relacionadas al diseño de herramientas utilizadas por los pescadores de Zacarias, que posibilite la enseñanza de las matemáticas tomando como caso particular conceptos geométricos relacionados con las formas bidimensionales y tridimensionales, se tiene en consideración las dificultades reportadas por investigaciones tales como, Gavarrete (2012) cuyo propósito general no solo fue proponer un programa estable de formación de profesores que consideren la etnomatemática como fundamento teórico primordial, sino también reflexionar sobre una adecuada preparación profesional que permite poner de manifiesto la existencia de contextos específicos y la importancia de la mediación intercultural en la educación, Gavarrete (2012) manifiesta que:

Pretendemos contribuir a valorar la interculturalidad como un elemento trascendental de la acción pedagógica, para ello proponemos un modelo que promueva la contextualización activa y que conciba al profesor como un profesional comprometido que investiga, analiza, se en cultura matemáticamente y realiza acciones didácticas convenientes al entorno escolar. (pág. 2)

De lo anterior, cabe señalar el perfil docente que se desea conseguir con lo propuesta en la que no solo menciona la necesidad de compromiso del profesorado para el desarrollo de investigaciones educativas sino también la importancia de reconocer el contexto sociocultural como enlace para la enseñanza de las matemáticas.

De igual modo, Gavarrete (2012) menciona que:

Se deben ofrecer los medios y el material que permita a los docentes colocar las dimensiones abstractas y las no abstractas en el lugar que le corresponde a cada una;

así como también promover estrategias metodológicas que les permitan incorporar a sus clases actividades que logren dotar a sus estudiantes de conocimiento matemático con sentido y con una perspectiva cultural. (pág. 27)

Lo anterior presenta que, por medio de la implementación de recursos didácticos diseñados desde la perspectiva cultural, se establecen relaciones entre las situaciones problemas y los aprendizajes, permitiendo así profundizar en los objetos matemáticos a partir de la contextualización en el entorno sociocultural del estudiante con el uso de *“herramientas que permitan redescubrir en su entorno rasgos culturales con contenidos matemáticos”* (Gavarrete, 2012, pág. 35).

Ante esto, por medio del manejo de herramientas educativas en el aula de clases, que relacione saberes contextuales y convencionales, es posible comprometer al estudiante de manera activa en su proceso de aprendizaje con el fin de generar tanto actitudes (seguridad, determinación, etc.) como también la capacidad de verbalizar la estrategia implementada que dé lugar a la solución de situaciones matemáticamente establecidas.

Por otro lado, autores como Angulo, Celorío, & Valencia (2011) en su trabajo de pregrado, diseñaron una secuencia didáctica para introducir el concepto de función lineal en la cual reconocen la importancia del contexto sociocultural como modelo estratégico, como también el uso de secuencias pues, estas favorecen la manipulación y visualización de los objetos y brinda la posibilidad de experimentar con el objeto utilizado. Dado que, los procesos educativos *“deben estar acompañados de herramientas didácticas que permitan que el estudiante pueda poner en escena sus saberes, de tal forma que pueda participar en la construcción de su propio conocimiento”* (Angulo, Celorio, & Valencia, 2011, pág. 131).

En esta misma dirección, el MEN (2013) ha implementado el plan nacional de desarrollo “*Prosperidad para todos*”, que tiene como uno de sus objetivos superar el cierre de brechas e inequidades entre el sector oficial y el privado, y entre zonas rurales y urbanas. Dentro del conjunto de estrategias implementadas se cuenta con el programa de “Fortalecimiento de la Cobertura con Calidad para el Sector Educativo Rural (PER)”. El cual, se ha orientado principalmente al diseño e implementación de estrategias pertinentes e innovadoras, que faciliten el acceso a los niños y jóvenes de las zonas rurales a la educación, así como el desarrollo profesional de docentes y directivos.

Lo anterior, busca mejorar las prácticas de aula que son desarrolladas por los docentes rurales y la gestión académica llevadas a las sedes. La estrategia incluye actividades de acompañamiento docente y directivos, centradas en las problemáticas específicas del aula en matemáticas, ciencias naturales y competencias ciudadanas. MEN (2013) diseñó una serie de Secuencias didácticas en matemáticas dirigida a la Educación en básica primaria, que al ser consideradas por los docentes dentro del aula de clases actúan como instrumentos de ayuda para guiar tanto procesos de aprendizaje como de planeación y ejecución de varias sesiones de clases en torno al desarrollo de uno nuevo. En definitiva, el uso de este tipo de material didáctico contribuye de manera positiva en algunos aspectos para el mejoramiento de la calidad educativa.

Finalmente, es importante manifestar que autores como Jaramillo (2011), Aroca (2010), entre otros, han venido trabajando arduamente para que la etnomatemática como una disciplina de la Educación Matemática, sea considerada estrategia pedagógica que busca que los estudiantes y comunidad en general puedan resignificar los objetos matemáticos, tomando como punto de partida su entorno sociocultural para que sea una forma de dar sentido y funcionalidad a los objetos de estudios.

CAPÍTULO II.

2. MARCO REFERENCIAL

En el siguiente apartado se describen algunos elementos relacionados con la Institución Educativa Atanasio Girardot, tales como la identificación del centro y ubicación geográfica. Además, la presentación de algunos tipos de vegetación presentes de la zona como también la forma en que estos son utilizados para el diseño de herramientas para pescar.

2.1 Marco contextual

2.1.1 Identificación del centro

La institución Educativa Atanasio Girardot se creó mediante resolución 1836 de septiembre 4 de 2002, en la cual se integraron nueve escuelas de tipo rural, cuya sede principal es la escuela Atanasio Girardot, ubicada en el Corregimiento de Zacarías. La mayoría de las sedes se encuentran en buen estado, dado que, poseen zonas verdes, espacios para la aplicación de eventos deportivos, salones con suficiente iluminación y espacio (ver ilustración 3).



Ilustración 3. Sede principal Atanasio Girardot: tomada desde <http://www.atanasiogirardot.edu.co>

2.1.2 Ubicación geográfica

La Institución Educativa Atanasio Girardot, sede central se encuentra localizada en el corregimiento de Zacarías cerca al Río Danubio, comúnmente llamado en la comunidad como Río Dagua. A la margen izquierda antigua carretera Simón Bolívar del municipio de Buenaventura, ubicada a $35^{\circ} 53''$ y $49''$ al Norte; a $76^{\circ} 53''$ y $46''$ al Oeste del más importante puerto de la Costa Pacífica Colombiana, en la cuenca baja del Río Dagua y a 8 kilómetros aproximadamente de este municipio.



Ilustración 4. Ubicación vía satélite de la institución: tomada desde Google Maps

La anterior ilustración muestra que la sede principal de la Institución Atanasio Girardot se encuentra en zona rural del distrito de Buenaventura, en donde, no solo se aprecia que está rodeada de zonas verdes de alta vegetación, sino también que está ubicada relativamente cerca al río Dagua. Ante esta situación, se reconoce que los nativos aprovechan tanto los recursos terrestres como marítimos. A causa de esta condición, han desarrollado herramientas elaboradas con vegetación propia de su bosque dándole un uso variado a especies tales como: azucarita, chaldé, chacarrá, chaquiro, chanúl, machare, otobo, amarillo guasco y balso, que permiten la captura de

especies terrestres y marítimas tales como guagua, armadillo, tigrillo, oso hormiguero, perezoso, muchilla, bagre, tilapia, entre otros.

Ante esto, es de suma importancia mencionar que, algunas herramientas diseñadas por los nativos dedicados a la caza fueron objeto de análisis con el propósito de identificar el contenido matemático inmerso en el proceso de elaboración, para luego integrarlos a la propuesta educativa que correlacione el contexto y contenidos matemáticos centrados en el campo geométrico.

2.1.3 Materiales naturales del entorno

Los habitantes de Zacarias dedicados a la caza tanto de especies marítimas como terrestres utilizan diferentes tipos de vegetación para el diseño de sus instrumentos de caza, la mayor parte de estos son conseguidos dentro su entorno, sin embargo, la dificultad para la búsqueda y recolección es cada vez mayor porque crecen en la parte superior de las montañas. Estas dificultades se deben a las condiciones del suelo (fangoso o húmedo) y presencia de animales silvestres (Culebras venenosas, Arañas, Tigrillos, entre otros) que ponen en riesgo la vida de estos.

A continuación, se presentan algunas de las especies vegetales más usadas por los cazadores.

Chacarrá



Ilustración 5. Chacarrá. (Fuente propia)

Material natural caracterizado por su resistencia y flexibilidad, se utiliza para realizar el trenzado del chaldé para la elaboración de la cuna.

Chaldé



Ilustración 6. Chaldé. (Fuente propia)

Este material se forja para que tenga forma puntiaguda y es utilizado como pincho o lanza. Una de sus funciones dentro de la herramienta catanga (ver ilustración 10), es impedir que el camarón pueda escaparse al entrar.

Azucarita



Ilustración 7 Azucarita (Fuente propia)

La azucarita por su flexibilidad permite doblarse hasta llegar a tener forma de círculo, en la catanga es utilizada como base que se unirá al chaldé y chacarrá para el diseño de la cuna. Este material posee un sabor dulce, razón por la cual su nombre, y sirve además como sebo en la trampa.

Vena



Ilustración 8. Vena. (Fuente propia)

La función de este material es permitir mediante un tejido el flujo o circulación del río y de esta forma, el sabor de la carnada que se encuentra dentro sea detectado por el camarón. Este material es el que más se deteriora y debe ser cambiado constantemente, en ocasiones su daño es ocasionado por el continuo movimiento del río de esta forma se lima o desgasta la vena.

2.1.4 Herramientas diseñadas por nativos

Catanga

La catanga es una de las herramientas principales fabricadas y utilizadas por los habitantes de Zacarias dedicados a la pesca, esta permite realizar la captura de una de las más apetecidas especies marítimas del río Dagua como lo es el camarón muchilla. La cantidad de ejemplares capturados varía de acuerdo con el volumen de la herramienta y el tamaño de los camarones, comúnmente poseen una capacidad de almacenamiento de 15 a 20 kilogramos.

El proceso de diseño consta de 2 partes, inicialmente se elabora la cuna y luego la estera o estructura elementos importantes de la catanga. En el proceso de la elaboración de la estera paralelamente se hace el amarre de dos cunas, ubicadas en medio y final de la estructura.

Cuna o Hijo

Este elemento propio de la catanga permite el ingreso del camarón, pero le dificulta en gran medida su salida. En la elaboración de la cuna se hace uso de materiales del entorno tales como: azucarita, chacarrá y chaldé. Primeramente, se descascará la azucarita y luego se forja para que tenga forma circular, para luego realizar el amarre. Posteriormente, se realiza el trenzado del chaldé, que, ya ha sido forjado de manera puntiaguda con el chacarrá, para luego, juntar todas las piezas realizando un fuerte amarre para evitar que luego se suelte por las corrientes que se presentan en el río Dagua.



Ilustración 9. Fase 1 diseño de Cuna (Fuente propia)

Estera

En esta segunda parte de la elaboración se hace uso de materiales como el chaldé y la vena, el chaldé es utilizado para crear la estructura y paralelamente se hila con la vena, creando de esta forma un patrón en la superficie de la estructura cilíndrica.

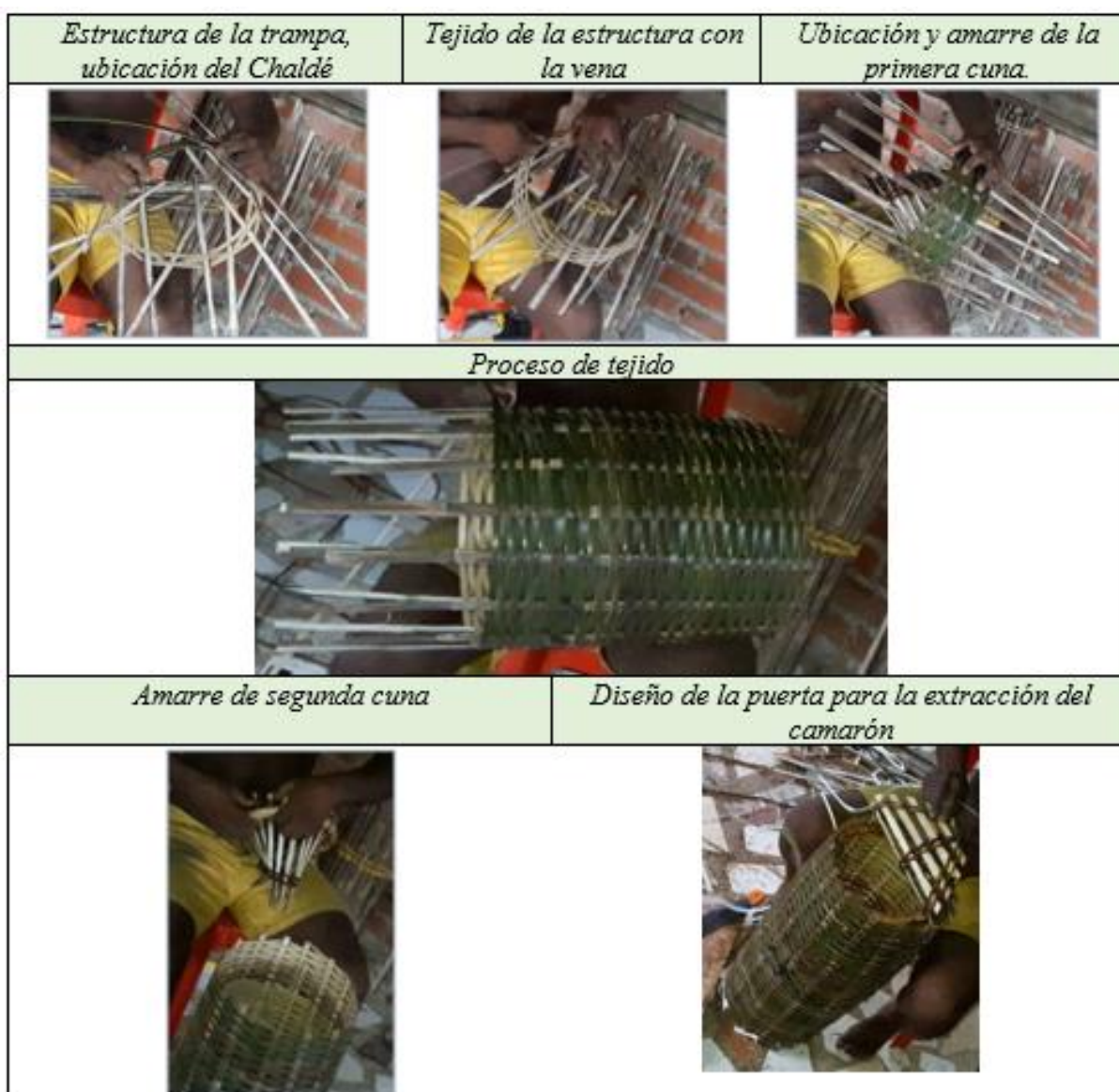


Ilustración 10. Fase 2 diseño de Catanga (Fuente propia)

Atarraya

La atarraya hace parte de las herramientas de pesca utilizada por los habitantes de Zacarias dedicados a este oficio. Está compuesta por una serie de hilos, tejidos y amarrados con flotadores y plomes en la parte superior e inferior respectivamente.

Los pescadores comúnmente compran esta herramienta, pero le realizan modificaciones para satisfacer las condiciones que presenta el río Dagua tales como: profundidad, corriente y tipos de especies según el tamaño.



Ilustración 11. Atarraya y proceso de modificación

En la anterior ilustración se pueda observar momento en el cual se está realizando modificaciones al largo de la atarraya. Desde una perspectiva matemática se resalta el aspecto simétrico en la herramienta y la técnica desarrollada por los pescadores para conservar la proporción de las medidas. Esto se dice porque se agrega nylon el cual es el material destinado para ese uso; además, para conservar las formas simétricas toman como patrón de medida los dedos en el cual “*ellos manifiestan*” que con eso se garantiza la homogeneidad de tamaño de las formas.

2.2 Marco teórico

El propósito de integrar las prácticas culturales en la enseñanza implicó la revisión de conceptos y aspectos teóricos que dan cuenta de ello. Por lo tanto, se tendrán en cuenta autores como Bishop (1999), Ausubel (1983), Blanco (2008), Jaramillo (2011) y MEN (1998, 2006), que son un baluarte fundamental para el desarrollo de estos elementos teóricos.

2.2.1 Visión matemática y aprendizaje significativo.

Como es conocido desde un punto de vista social, todas las comunidades desarrollan un conjunto técnicas, expresiones y simbologías con las cuales se pueden comunicar. Este conjunto de manifestaciones propias de cada sector, en el cual se desenvuelve el individuo, hace que el ser perteneciente a esta comunidad se identifique y reconozca los elementos que hacen posible el normal desarrollo de lo que ahí se presenta. En este orden de ideas y desde un punto de vista de la Educación Matemática, se considera que, ese conjunto de actividades da cuenta de la relación directa que tiene el ser con los objetos matemáticos, sin que muchas veces sean conscientes de ello, y solo la mediación intencional, que es reconocer un objeto en relación con un contexto y estos hace que los saberes propios pasen a ser aprendizajes significativos.

Ante esto, Ausubel (1983) plantea que:

Para que ocurra realmente el aprendizaje significativo no basta con que el material nuevo sea intencionado y relacionable sustancialmente con las ideas correspondientes y pertinentes en el sentido abstracto del término (a ideas correspondientes pertinentes que algunos seres humanos podrían aprender en circunstancias apropiadas). Es necesario también que tal contenido ideático pertinente exista en la estructura cognitiva del alumno en particular. (pág. 3)

Lo anterior, se hace importante porque al situar al estudiante desde los elementos propios del entorno donde él se desenvuelve, permite tener la oportunidad de generar interacción, visualización y sobre todo un reconocimiento del sujeto hacia los objetos. Lo cual, como acción directa permite que los aprendizajes tengan sentido, es decir, que no sean asilados y mucho menos memorísticos. De igual forma, se potencien a partir de la participación permanente y activa de los estudiantes ante los objetos.

2.2.2 Material de estudio y aprendizaje significativo

El material de aprendizaje debe estar fuertemente relacionado con los conocimientos previos del estudiante para ser potencialmente significativo, es decir, la nueva información debe conectarse con un concepto preexistente en la estructura cognitiva. Por lo que, es necesario vincularlos con aspectos pertenecientes a la edad y al contexto sociocultural en cual se encuentra inmerso. Sin embargo, no todo aprendizaje es significativo, ya que, existe el aprendizaje de tipo mecánico o repetitivo que son desarrollados también dentro de la estructura cognitiva del estudiante, sin tener en cuenta aspectos que lo rodean en su entorno sociocultural.

Las tareas de aprendizaje por repetición no se efectúan en el vacío cognoscitivo, es decir, estas involucran la estructura del conocimiento del individuo, pero solamente de modo arbitrario y al pie de la letra. Por lo que el aprendizaje es de forma memorística de pares asociados (objetos y formas con nombres). Y, no da la posibilidad de situar esos saberes en un contexto sociocultural de tal forma que el estudiante sepa qué hacer con la nueva habilidad adquirida. Para agregar, Ausubel (1983) menciona que:

...no hay la menor posibilidad de relación intencionada de la tarea de aprendizaje con la estructura cognitiva de alguien; y el alumno debe recordar también al pie de la letra las respuestas a cada palabra de estímulo, pues no puede usar sinónimos. (pág. 4)

Lo anterior pone en manifiesto que el material de aprendizaje lógicamente significativo no se vincula con el uso de la memoria para el aprendizaje, dado por la baja capacidad que posee el individuo para manejar eficientemente la información de manera arbitraria y al pie de la letra. De modo que, mediante la utilización de actividades desarrolladas en el entorno sociocultural del individuo que integran de manera indirecta los objetos matemáticos, permite desarrollar material potencialmente significativo que manifieste en los estudiantes una actitud hacia el aprendizaje significativo, porque los estudiantes son capaces de transformar la información escolar en un saber situado en su contexto sociocultural, es decir, genera “*disposición para relacionar, no arbitraria, sino sustancialmente, el material nuevo con su estructura cognitiva*”. (Ausubel, 1983, pág. 1)

2.2.3 Estrategia de aprendizaje: La visualización

El concepto de visualización para Torregrosa (2002) se concibe como un proceso cognitivo esencial para el aprendizaje en general, y en particular, para la geometría. Por lo que, su utilización como estrategia de aprendizaje dentro de las primeras etapas escolares permite un aprendizaje de los objetos geométricos como apoyo a las descripciones sintéticas o frases verbales, por lo que, estos pueden ser presentados mediante representaciones visuales a lo largo del proceso educativo.

El diseño de material de aprendizaje que relacione de manera intencional los aspectos socioculturales donde se encuentra inmerso el estudiante, genera la posibilidad de integrar las matemáticas con la estructura cognitiva del mismo y crear significado en el aprendizaje de tipo representativo. Por ejemplo, a un estudiante de la zona rural Zacarias se le es presentado el concepto de cilindro como cuerpo geométrico formado por una superficie lateral curva y cerrada y dos planos paralelos que forman sus bases; en especial el cilindro circular. De manera que,

posiblemente estas frases verbales no le presentan ningún tipo de significado dentro de su estructura cognitiva, a diferencia, si es mediante una representación visual, como lo es la *catanga*. De modo que, será posible ahora que los estudiantes llenen de significado la palabra *cilindro* y la relacionen con la forma o tipo de representación que posee la *catanga*, a partir, de las propiedades que este objeto de estudio presenta. Análogamente, se puede hacer el mismo proceso con la circunferencia, triángulos, entre otros. Todo este conjunto de elementos ha permitido el desarrollo de una disciplina que toma elementos de la antropología y las matemáticas denominada etnomatemática.

2.2.4 La Etnomatemática y la educación en matemática.

El hombre es un ser sociable por naturaleza, de ahí que sus conocimientos y en especial los conocimientos matemáticos estén mediados por la interacción entre su intelecto y el contexto donde se desenvuelve, siendo la escuela el escenario indicado para potenciar dicha interacción al reconocer la diversidad de cada individuo. De acuerdo con lo anterior, se hace necesario establecer un enlace entre los saberes contextuales y los escolares, de modo que, el estudiante pueda situar lo aprendido en la escuela con lo que el entorno le exige en su diario vivir.

La diversidad debe ser vista como la capacidad de reconocer las diferencias del otro y la posibilidad de generar oportunidades a través del intercambio mutuo. De igual modo, la diversidad cultural, reconoce el pensamiento colectivo como base de identidad que caracteriza y diferencia a un grupo de otro. Sin embargo, se encuentra con una escuela que observa el aula de clases como una mezcla homogénea de conocimientos, en la cual los docentes muy poco vinculan el contexto en el que se desenvuelve el educando en la preparación y orientación de sus clases, basándose en contenidos estandarizados, sin ajustarlos a las necesidades de sus estudiantes.

En busca de garantizar una educación de calidad para los estudiantes de Colombia, que vincule el contexto con el aula de clases, MEN (1998) sitúa una nueva visión de las matemáticas como actividad humana, resultado de la actividad de grupos culturales concretos (ubicados en una sociedad y en un período de tiempo determinado) y, por tanto, como una disciplina en desarrollo, provisoria, contingente y en constante cambio. De manera que, en los sistemas educativos se debe priorizar la enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta los avances y logros del pensamiento matemático de los grupos sociales y culturales concretos.

En este sentido el docente debe ser visto como un sujeto investigador, que tenga en cuenta en su práctica profesional el sector sociocultural que habitan sus estudiantes, permitiendo así que éste se muestre como un ser curioso, reflexivo y crítico en relación con los aspectos socioculturales que generen aprendizajes de significado.

Ante esto, se debe reconocer que la escuela debe generar dinamismo en su proceso de enseñanza de tal forma que pueda responder a las demandas sociales que articulen los saberes escolares con los contextuales y así situar al estudiante en su localidad, lo cual posibilita la articulación de las matemáticas al contexto. Murillo (2000) citado de Ospina (2013) plantea que:

para lograr un aprendizaje significativo en una clase de matemáticas se debe tener presente las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, los cuales son puntos de partida para el proceso de enseñanza y se deben preparar los contenidos de acuerdo con la etapa de razonamiento que atraviese el estudiante. (pág. 107)

Estos elementos dejan ver la repercusión que se tiene al situar al estudiante dentro de su contexto sociocultural para la generación de aprendizajes significativos, en lo cual se destacan la importancia cultural o sector sociocultural donde habita el individuo para el afianzamiento del aprendizaje.

En este sentido, teniendo en cuenta los elementos culturales, los saberes previos de los estudiantes y la Educación Matemática se hace una aproximación a la noción de etnomatemática, la cual Blanco (2006) deja ver que ha surgido como metodología que busca explicar e integrar elementos que hacen parte de los procesos sociales y culturales de los individuos, esto es, sus vivencias, costumbres, juegos, entre otros procesos que hacen parte de los saberes propios de cada comunidad. Además, Blanco (2006) sostiene que:

La Etnomatemática nace de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado. Es decir, las matemáticas con sus metodologías de indagación no logran capturar los aspectos socioculturales que circundan el desarrollo matemático de las personas. Por otro lado, la antropología, aunque es una disciplina estudiosa de la cultura, su falta de formación matemática le impide “ver” los conceptos matemáticos que circulan en la cotidianidad de las comunidades. (pág. 1)

Este conjunto de elementos deja ver que los problemas en etnomatemática hacen parte de la educación en matemática, dado que se pueden describir un conjunto de habilidades tales como: comunicación, ubicación, diseño, entre otros, que hacen parte de las actividades cotidianas y culturales, pero a su vez, se desarrollan en el seno de la Educación Matemática, teniendo en cuenta las actividades universales planteadas por Bishop (1999).

Por todo lo anterior, Blanco (2006), citando a D’Ambrosio (1997) define la etnomatemática como *“la matemática que se práctica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales, entre otros”*.(pág.16). En este orden de ideas, se debe reconocer que los estudiantes ya poseen saberes, y es un deber de la escuela reconocerlos. Ante esto se deja dicho que en la Educación Matemática se deben incluir los saberes propios de cada comunidad y a partir de ellos, avanzar en lo deseado.

2.2.5 La Etnomatemática y las actividades universales en educación matemáticas.

Los procesos que influyen en la formación del individuo están ligados con aspectos socioculturales de su entorno tales como: creencias, costumbres, juegos, entre otros, que los llevan a la solución de necesidades primordiales que adquieren en el trasegar de su vida. Estas costumbres que hacen parte tanto de la formación escolar como de la extraescolar van ligadas con los procesos prácticos que este efectúa el individuo pueda satisfacer sus necesidades básicas establecidas en sus prácticas culturales.

En este sentido, si bien es cierto que en toda cultura se hace una producción social y dinámica de saberes alrededor de los individuos dentro de una sociedad, que no está acabada ni cerrada, sino que está transformándose continuamente, podría hablarse de elementos que van de una cultura a otra “*enculturación*” o sencillamente transformaciones intra-culturales. Todo esto visto desde la formación en matemáticas permite generar un conjunto de análisis que posibilitan distinguir algunas actividades que son comunes entre las culturas, las cuales según Bishop (1999) son: contar, medir, localizar, diseñar, jugar, y explicar, las actividades universales que todas las sociedades desarrollan.

Teniendo en cuenta lo anterior, la actividad universal que liderará este trabajo será diseñar, dado que, además de visualizarse como una posibilidad de hacer análisis relacionados con la imaginación, creatividad, objetos matemáticos, entre otros, en el contexto sociocultural del corregimiento Zacarias río Dagua posibilita hacer un conjunto de análisis asociados a la Educación Matemática debido a que los habitantes “pescadores” siempre están diseñando.

Diseñar

Para Bishop (1999) diseñar conlleva dar forma a un objeto natural que permita para alcanzar un propósito, por lo que actividades relacionadas con la manufacturación de artefactos dirigidos no solo al sector turístico como lo son los adornos para el hogar o inclusive el diseño de figuras religiosas, sino también, aquellos que permiten dar solución a necesidades propias percibidas de las condiciones de su ocupación.

Por ejemplo, de acuerdo con Bishop (1999) herramientas para el trabajo como la catanga, trasmallo y atarraya utilizadas por los pescadores del corregimiento de Zacarias, se encuentran dentro de las actividades relacionadas con diseñar. En el cual desde una perspectiva matemática, el producto acabado no es importante, mientras que sí puede ser el desarrollo de las ideas en el proceso de construcción. Es decir, lo que realmente importa como objeto de estudio en el campo de la educación matemática es *“la forma imaginada, la relación espacial entre el objeto y propósito, la forma abstracta y el proceso de abstracción”* (Bishop, 1999, pág. 61)

De acuerdo con lo anterior, claro está que lo diseñado depende de la necesidad percibida, y como cabría de esperar cada cultura diseña de una forma diferente, aunque la herramienta elaborada cumpla con la misma función. Como se puede observar en la siguiente ilustración:



Diseño de Catanga Corregimiento Zacarias
(fuente propia)



Diseño Catanga Costa Ecuatoriana (fuente
Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección:
<http://www.elcomercio.com/tendencias/catanga-montuvio-riosmanabitas-pesca-intercultural.html>)

Ilustración 12. Relación del diseño entre diferentes regiones

En la anterior ilustración se observa la diferencia entre los materiales usados en la elaboración de la herramienta catanga utilizada por los pescadores de Zacarias y de la costa ecuatoriana. Se puede observar que, cada uno posee una técnica y materiales establecidos por las condiciones en las que se encuentran inmersos, y, no solo tienen en consideración la variedad de flora en la región, sino también, las condiciones promedio del río, y especies marítimas existentes que pueden perjudicar la herramienta.

La variedad de herramientas diseñadas es proporcional a las necesidades que emergen del entorno, tal es el caso que se puede observar en los habitantes dedicados a la pesca tanto de Zacarias como también la Bocana han desarrollado técnicas que les permite modificar otras herramientas, este caso, en particular se observó con la atarraya, la cual presentaba problemas por el tamaño establecido de fábrica, por lo que emergió en los pescadores la necesidad de aumentar el largo, dado que la cantidad de peses capturados es directamente proporcional al diámetro o revestimiento de la atarraya. En la siguiente ilustración se puede observar la herramienta antes mencionada y la técnica de agrandamiento utilizada.



Ilustración 13. Atarraya y técnica del tejido para expandir el diámetro (Fuente propia)

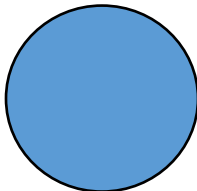
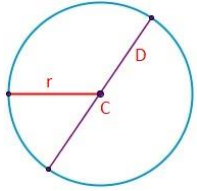
2.2.6 Formas geométricas en relación con las propiedades.

Euclides fue un matemático y geómetra griego que realizó aportes significativos en relación con la geometría plana en su escrito denominado Los Elementos de Euclides, esta obra es un tratado matemático y geométrico compuesto por trece libros, el cual se encuentra estructurado rigurosamente por medio de definiciones, proposiciones, postulados y axiomas. Por lo tanto, algunos componentes de la mencionada obra se usarán como referentes teóricos para soporte de las propiedades de las formas geométricas implementadas en la propuesta didáctica.

De acuerdo con lo anterior, las definiciones empleadas como soporte teórico se encuentran dentro del libro I y XI de Euclides (año) de la siguiente forma:

Libro I Los fundamentos de la geometría teoría de los triángulos, paralelas y el área

- **Definición 5.** Una *superficie* es aquello que sólo tiene longitud y anchura.
- **Definición 13.** Un *límite* es lo que es extremo de algo.
- **Definición 14.** Una *figura* es aquello que está contenido por cualquier límite o límites.

Definición 15. Un <i>círculo</i> es una figura plana comprendida por una sola línea (llamada circunferencia)	Círculo 	Circunferencia 
Elementos • Centro: el centro C es el punto interior que está a una distancia r de todos los puntos. • Radio: es el segmento r que une el centro (C) en cualquiera de sus puntos. • Diámetro: segmento D que une dos puntos y que pasa por el centro (C). Su longitud es el doble que la del radio. • Cuerda: es un segmento K que une dos puntos sin necesidad de pasar por el centro.		

- **Definición 22.** De los cuadriláteros,

Cuadrado es el que tiene los lados iguales y los ángulos rectos.

Elementos y propiedades

- **Lados:** el cuadrado tiene cuatro lados (a) iguales y paralelos dos a dos.
- **Ángulos:** tiene cuatro ángulos (α) iguales y rectos de 90° ($\pi/2$ radianes). Los ángulos interiores, como en todo cuadrilátero, suman 360° (2π radianes).
- **Diagonales:** las diagonales son segmentos que unen los vértices opuestos. Tiene dos diagonales (D_1 y D_2) iguales y perpendiculares. Se cortan en el centro del cuadrado. Las diagonales son las bisectrices de los ángulos. También son ejes de simetría.
- **Ejes de simetría:** son líneas imaginarias que dividen el cuadrado en dos partes simétricas respecto a dicho eje. Tiene cuatro ejes de simetría (E_1 , E_2 , E_3 y E_4).

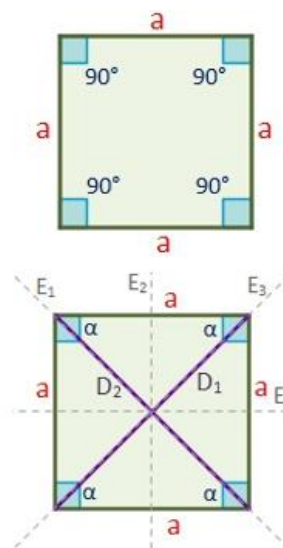


Ilustración 14 Propiedades de cuadrado. Fuente: <http://www.universoformulas.com>

Rectángulo el que es rectangular pero no equilátero;

Elementos y propiedades

- **Lados:** tiene cuatro lados, siendo cada lado igual a su opuesto (a y b), es decir, dos a dos.
- **Ángulos:** sus cuatro ángulos (α) son iguales y rectos de 90° ($\pi/2$ radianes). Los ángulos interiores, como en todo cuadrilátero, suman 360° (2π radianes).
- **Diagonales:** las diagonales son segmentos que unen los vértices opuestos. Tiene dos diagonales (D_1 y D_2) iguales y que se cortan en el centro del rectángulo.
- **Ejes de simetría:** son líneas imaginarias que dividen el rectángulo en dos partes simétricas respecto a dicho eje. Tiene dos ejes de simetría (E_1 , E_2) paralelos a los lados a y b y pasan por el centro del rectángulo.

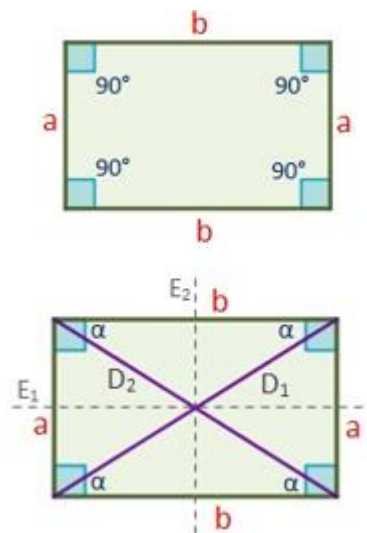


Ilustración 15 Propiedades de un rectángulo. Fuente: <http://www.universoformulas.com>

Rombo el que es equilátero, pero no tiene los ángulos rectos;

Elementos y propiedades

- **Lados:** el rombo tiene cuatro lados (a) iguales.
- **Ángulos:** tiene cuatro ángulos (dos α y dos β) iguales dos a dos. Los ángulos interiores, como en todo cuadrilátero, suman 360° (2π radianes).
- **Diagonales:** las diagonales son segmentos que unen los vértices no consecutivos. Tiene dos diagonales (D y d) desiguales y perpendiculares. Se cortan en el centro del rombo. Las diagonales son las bisectrices de los ángulos. También son ejes de simetría.
- **Ejes de simetría:** son líneas imaginarias que dividen el rombo en dos partes simétricas respecto a dicho eje. Tiene dos ejes de simetría ($E1$, $E2$) que coinciden con las diagonales.

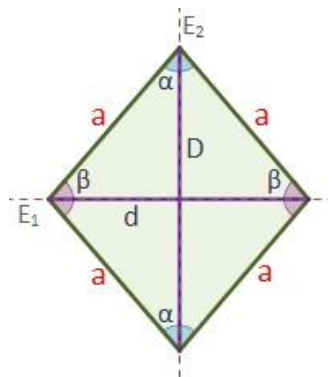


Ilustración 16 Elementos del Rombo Fuente <http://www.universoformulas.com>

Romboide el que tiene los lados y los ángulos opuestos iguales, pero ni es equilátero ni tiene los ángulos rectos. Los otros cuadriláteros se llaman trapecios.

Elementos y propiedades

- **Lados:** el romboide tiene cuatro lados, siendo iguales dos a dos (a y b).
- **Ángulos:** tiene cuatro ángulos (dos α y dos β) iguales dos a dos. Los ángulos interiores, como en todo cuadrilátero, suman 360° (2π radianes). α y β son suplementarios, es decir $\alpha + \beta = 180^\circ$.
- **Diagonales:** las diagonales son segmentos que unen los vértices no consecutivos. Tiene dos diagonales ($D1$ y $D2$) desiguales y no perpendiculares.
- **Ejes de simetría:** un romboide no tiene ejes de simetría.

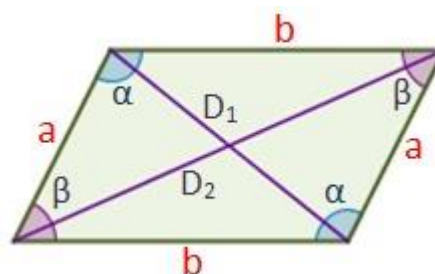


Ilustración 17 Elementos del Romboide. Fuente: <http://www.universoformulas.com>

Libro XI geometría de los solidos

- **Definición 1.** Un sólido es aquello que tiene longitud, anchura y profundidad

Definición 12.

Una *pirámide* es una figura sólida comprendida por planos, construida desde un plano a un punto.

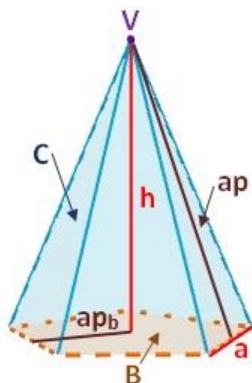


Ilustración 18 Pirámide. Fuente: <http://www.universoformulas.com>

Definición 14.

Cuando, estando fijo el diámetro de un semicírculo, se hace girar el semicírculo y se vuelve de nuevo a la misma posición inicial, la figura comprendida es una *esfera*.

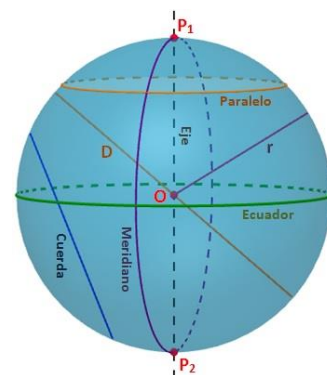


Ilustración 19 Esfera. Fuente: <http://www.universoformulas.com>

Elementos de una pirámide

- **Base (B):** polígono cualquiera. Es la única cara que no toca al vértice de la pirámide.
- **Caras (C):** los triángulos de los laterales y la base.
- **Aristas (a):** segmentos donde se encuentran dos caras de la pirámide. Podemos distinguir: aristas laterales, que son las que llegan al vértice (o ápice) y aristas básicas, que están en la base.
- **Altura (h):** distancia del plano de la base al vértice de la pirámide.
- **Vértice de la pirámide (V):** punto donde confluyen las caras laterales triangulares. También se llama **ápice**.
- **Apotema de la pirámide (ap):** distancia del vértice a un lado de la base. Solo existe en las pirámides regulares. Puesto que en este caso las caras laterales son isósceles, la apotema de la pirámide es también la altura de las caras laterales.

Elementos de una esfera

- **Centro:** es el punto del que equidistan todos los puntos de la superficie de la esfera (O).
- **Radio:** distancia desde el centro a cualquiera de sus puntos (r).
- **Cuerda:** segmento que une dos puntos cualquiera de la superficie esférica.
- **Diámetro:** Una cuerda que pasa por el centro de la esfera (D). Su longitud es dos veces el radio.
- **Eje:** línea sobre la que gira el semicírculo generador (o sobre la que gira la semicircunferencia generadora, desde el punto de vista de la superficie esférica).
- **Polos:** Los dos puntos en que el eje pasa por la superficie esférica (P1 y P2).

Definición 13. Un *prisma* es una figura sólida comprendida por planos dos de los cuales, los opuestos, son iguales, semejantes y paralelos, mientras que los demás planos son paralelogramos.

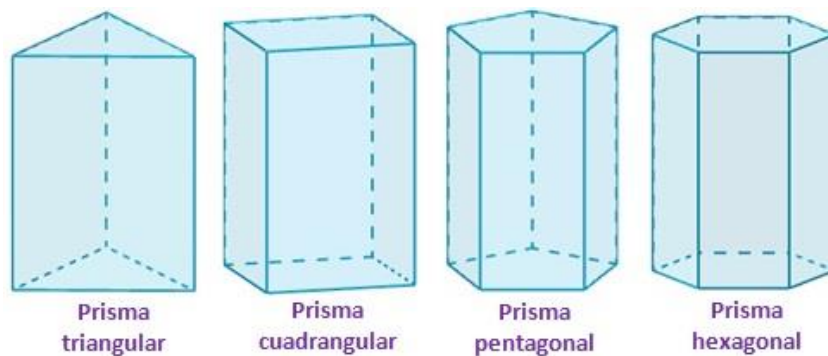
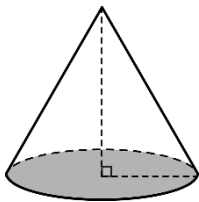
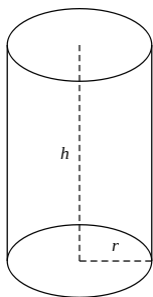


Ilustración 20 Prismas. Fuente: <http://www.universoformulas.com>

Elementos del prisma

- **Bases (B):** polígonos cualquiera. Cada prisma tiene dos bases, siendo ambas iguales y paralelas.
- **Caras (C):** los paralelogramos de los laterales y las bases.
- **Altura (h):** distancia entre las dos bases del prisma. En el caso del prisma recto la longitud de la altura h y la de las aristas de las caras laterales coinciden.
- **Vértices (V):** puntos donde confluyen las caras del prisma.
- **Aristas (A):** cada uno de los lados de las caras.

Definición 18. Cuando, estando fijo uno de los lados que comprenden el ángulo recto de un triángulo rectángulo, se hace girar el triángulo y se vuelve de nuevo a la posición inicial, la figura comprendida es un <i>cono</i>.	 <i>Ilustración 21 Cono.</i> Fuente: https://pixabay.com	Definición 21. Cuando, estando fijo uno de los lados que comprenden el ángulo recto de un paralelogramo rectángulo, se hace girar el paralelogramo y vuelve de nuevo a la posición inicial, la figura comprendida es un <i>cilindro</i>.	 <i>Ilustración 22 Cilindro.</i> Fuente: https://es.wikipedia.org
Elementos de un cono ▪ Base (B): es la cara plana inferior del cono, que, en el caso del cono circular recto, es un círculo cuyo radio es uno de los catetos del triángulo generador. ▪ Altura (h): distancia del plano de la base al vértice de la pirámide. ▪ Vértice (V): punto donde confluyen las infinitas generatrices. ▪ Generatriz (g): Línea que al girar sobre el eje del cono engendra la superficie cónica de revolución.		Elementos de un cilindro ▪ Bases: superficies planas, iguales y paralelas. En el caso del cilindro recto de revolución son círculos. En el caso del cilindro oblicuo, son elipses. ▪ Superficie lateral: cara lateral curva. Si el cilindro es recto, su desarrollo es un rectángulo. ▪ Eje: eje de rotación perteneciente al mismo plano que la generatriz. En un cilindro recto de revolución, coincide con uno de los lados del rectángulo que lo genera. ▪ Sección recta: superficie que se forma al cortar un plano al cilindro perpendicularmente a su eje. ▪ Radio: en un cilindro circular recto, es el radio de sus bases. ▪ Altura: distancia mínima entre los planos de las dos bases.	

- **Definición 22.** Y el eje del cilindro es la recta que permanece fija en torno a la que gira el paralelogramo
- **Definición 23.** Y las bases son los círculos descritos por los dos lados opuestos que giren.
- **Definición 25.** Un cubo es la figura sólida que está comprendida por seis cuadrados iguales.

Como se puede apreciar en las anteriores ilustraciones, toda forma geométrica está determinada con sus propiedades, siendo la definición el elemento que articula estos dos

componentes. En este orden de ideas, siempre debe existir correlación entre la forma (trazo de la figura), las propiedades (característica de la forma) y el objeto (lo que lo define).

De lo anterior, es importante hacer notar que todo este conjunto de elementos son un baluarte importante para potenciar el pensamiento espacial, ya que mediante la manipulación de los objetos geométricos que se constituyen en el seno de este pensamiento, se avanza en el reconocimiento de las formas en relación con sus propiedades, lo que posibilita el desarrollo de las representaciones mentales que permite poder situar dichos objetos en distintos contextos. Ante esto, el MEN (2006) plantea que.

Es importante relacionar el estudio de la geometría con el arte y la decoración; con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos; con la educación física, los deportes y la danza; con la observación y reproducción de patrones (por ejemplo en las plantas, animales u otros fenómenos de la naturaleza) y con otras formas de lectura y comprensión del espacio (elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas, etc.), entre otras muchas situaciones posibles muy enriquecedoras y motivadoras para el desarrollo del pensamiento espacial. (pág. 61).

De esta forma, se hace necesario modelar situaciones en el aula en la que los estudiantes sean capaces de situar lo aprendido en un contexto determinado, ya que uno de los elementos fundamentales del pensamiento espacial tiene que ver con el reconocimiento del sujeto en su espacio, así como también los elementos que constituyen dicho espacio. *“Así pues, la apropiación por parte de los estudiantes del espacio físico y geométrico requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos y huecos entre sí y con respecto a los mismos estudiantes”*. (MEN, 2006, pág. 62), hecho que dejar ver la importancia que tiene el saber por parte de cada estudiante, el lugar que ocupa en su contexto socio cultural en relación con otros seres y objeto. Por ejemplo, Jhonny Hawer esta ubicado en el municipio de Buenaventura, a 50 metros del

mar, mientras que Jhon Jair, también está ubicado en el municipio de Buenaventura a 3500 metros separado del mar.

De otro lado, considerando los elementos que por necesidad, los habitantes de las distintas comunidades desarrollan, se hace necesario mencionar que todo este conjunto de artefactos está condicionado por un conjunto de características que cumplen con unas condiciones, las cuales matemáticamente se podrían llamar propiedades. Este hecho deja ver la importancia que tienen las propiedades sobre las formas, pues no se puede coincidir una forma sin estar condicionada por una propiedad y una propiedad sin una forma. De este modo, se hace importante precisar que la mejor forma de precisar un objeto geométrico es a partir de sus propiedades y de esta forma se favorece al desarrollo del pensamiento espacial.

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN

La presente indagación es cualitativa, soportada en autores como Rodriguez, Flores, & Jimenes (1996) manifiestan que:

La indagación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La indagación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (pág. 10)

Por lo tanto, se hizo uso en esta indagación con el propósito de identificar aquellas prácticas culturales en las cuales se diseñan herramientas utilizadas por los pescadores del corregimiento de Zacarias, que les permite dar solución a las necesidades en que se enfrentan a diario. De estas herramientas se tomaron como elemento central aquellas que permitieron la representación y análisis de objetos matemáticos asociados con figuras bidimensionales y tridimensionales. Por lo tanto, se tuvo en cuenta el modo de vida de grupos bien diferenciados, y por medio de la observación e interacción fue posible describir el tipo de prácticas y comportamientos en su entorno sociocultural. Para poder lograr lo anterior, se tuvieron en cuenta las siguientes fases.

Fase #1: Identificación de contenidos geométricos relacionados con formas bidimensionales y tridimensionales en el grado 4to

Mediante el análisis de MEN (2006) se buscó una correlación con los objetos geométricos ligados con figuras bidimensionales y tridimensionales que se presentan en el proceso de diseño

de instrumentos, con el propósito integrarlos a una propuesta didáctica orientada para estudiantes de grado 4to de la institución educativa Atanasio Girardot del corregimiento de Zacarías.

Fase #2: Identificación y selección de prácticas culturales

Tomando como referencia el diseño de las herramientas que usan los pescadores para salir a su faena de pesca se procedió a la identificación de los elementos que usaban para ejecutar dicha acción (atarraya, trasmallo, catanga), y luego, pasar al proceso de comparación de las características visuales de los utensilios diseñados con las formas bidimensionales y tridimensionales de las matemáticas convencionales.

Fase #3: Diseño y evaluación de la propuesta de intervención.

A partir de la extrapolación de los saberes culturales por parte de los pescadores del corregimiento de Zacarías río Dagua, y los saberes de las matemáticas convencionales, se diseñó, analizó y evaluó la pertinencia de la vinculación de una propuesta de intervención que involucró saberes propios de la cultura con elementos característicos de las matemáticas convencionales.

3.1 Caracterización de la indagación

De acuerdo con Blanco (2006), la presente propuesta está caracterizada dentro de investigaciones relacionadas con *“Utilización de instrumentos autóctonos de las comunidades indígenas o negras como herramientas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas occidentales”* (pág. 8). Dado que, el propósito de la propuesta fue aprovechar el contenido matemático inmerso en las herramientas diseñadas por los habitantes del corregimiento de Zacarías, para integrarla en la enseñanza de formas geométricas bidimensionales y tridimensionales a partir de las propiedades que las describen.

Población de estudio

La población objetivo está conformada por alumnos de grado 4to de la institución educativa Atanasio Girardot del municipio de Buenaventura, estos serán seleccionados de manera aleatoria, de modo que, por cada curso habrá 10 participantes, para un total de 20.

Institución Educativa Atanasio Girardot	
Grado	Número de estudiantes
4to 1	13
4to 2	10
Total	23

Ilustración 23. Muestra de estudiantes de grado 4to

3.2 Diseño de instrumentos y recolección de datos

Entrevista

Se utilizó la entrevista como herramienta de recolección de datos dado que forma parte del diseño metodológico de una indagación de carácter cualitativo, es por esta razón que se entrevistó al docente de planta Jackson Mosquera ya que es un docente del área que podrá suministrar información que se requiere para el avance de la indagación.

Entrevistado

Nombre : Jackson Mosquera Murillo
 Edad : 32 años
 Pregrado : Licenciatura en matemática y física
 Universidad : Tecnológica de chocó
 Experiencia : 26 meses zona rural



Ilustración 24. Docente Jackson Mosquera I.E Atanasio Girardot

Entrevista #1

Propósito:

- Identificar algunas dificultades que presentan los estudiantes de Zacarias zona rural de Buenaventura, de acuerdo con la experiencia del docente Jackson Mosquera.

Logística:

Entrevistador: Ronald Salcedo
Supervisor: Alejandra Diuza
Camarógrafo: Jhonny Palacios



Ilustración 25. Primera entrevista (Fuente propia)

Entrevista #2

Propósito:

- Conocer el tipo de estrategia metodología implementada por el docente en sus clases de matemáticas.
- Indagar acerca de las prácticas socioculturales de la región de acuerdo con la percepción del educador.

Logística:

Entrevistador: Alejandra Diuza
Supervisor: Jhonny Palacios
Camarógrafo: Ronald Salcedo



Ilustración 26. Segunda entrevista (Fuente propia)

3.3 Resultados

- Falta de manipulación de material didáctico

El docente encuestado se puede percibir que, en las preguntas relacionadas con la preparación de actividades académicas, sus respuestas son condicionadas de acuerdo con experiencias vividas durante su formación como profesional. Es decir, intenta repetir la pedagogía utilizada por su maestro. De esta manera, omiten muchos factores que pueden favorecer al mejoramiento educativo, como por ejemplo el uso de las variables de orden cultural. Esto se dice porque no se encontró un argumento que mostrará la forma de situar los aprendizajes en el contexto sociocultural (*ver anexo 1. 2da Entrevista, pregunta 4*). Además, se percibe que tiene poca preparación en relación con el diseño e implementación de material didáctico, que puede traducirse como factor influyente en los resultados obtenidos al final de su cada clase.

- Dificultad en reconocer las prácticas de la región.

El docente entrevistado posee relativamente poca experiencia en la institución ubicada en el corregimiento de Zacarias. Esta limitación podría ser el resultado de la falta de conocimiento de la variedad de prácticas socioculturales desarrolladas en la región (*ver anexo 1. 1ra a Entrevista, pregunta 8*). De esta manera, posiblemente exista mayor dificultad para relacionar contenidos temáticos con la estructura cognitiva del educando, permitiendo así crear aptitudes negativas hacia sus clases por parte de los estudiantes, dado que, la presentación de los objetos matemáticos posee poca relación con las situaciones procedentes de la vida diaria.

- Poca vinculación de los saberes contextuales con los escolares

Un docente conocedor de su implicación profesional produce tanto material como destreza didáctica que proporciona opciones a los educandos en el proceso de aprendizaje, generando en ellos mayor implicación para el desarrollo de sus capacidades intelectuales. Este asunto es de interés porque el educador en el desarrollo de su práctica educativa genera un vínculo con lo establecido por el (MEN, 2006) al tener ahora en consideración aspectos del contexto sociocultural para la planificación de sus actividades y más aún si está relacionada con las matemáticas. De acuerdo con esto, se toma en consideración aquellas prácticas relacionadas con el diseño de herramientas utilizadas por pescadores de Zacarias, con el objetivo de identificar elementos matemáticos que permitan ser incluidos dentro de la propuesta.

3.3.1 Prácticas relacionadas al diseño

De acuerdo con Bishop (1999) se identificó las prácticas culturales relacionadas al diseño de herramientas para el trabajo utilizadas por los pescadores del corregimiento de Zacarías, se utilizó la observación no participante para apreciar el proceso de elaboración de aquellas herramientas con el objetivo de tomar registros videográficos para luego seleccionar momentos especiales en el proceso de producción, para integrarla dentro de la propuesta didáctica, con la finalidad de relacionar los objetos geométricos con elementos que aprecian los estudiantes dentro de su entorno sociocultural.

3.3.2 Planificación de la propuesta

La producción desarrollada por los estudiantes dentro de la propuesta didáctica será material de análisis fuertemente ligado para el desarrollo de conclusiones. De modo que, una buena planificación de esta es clave para el desarrollo de los objetivos planteados.

De acuerdo con lo anterior, se tienen en cuenta algunos de los elementos sugerido por (Tobón, Pimienta, & Garcia, 2010) para la planificación de situaciones didácticas, con el fin de generar cambios en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, a partir del enfoque socio formativo⁶ para que se desarrollen competencias y dar solución a próximas situaciones problemas reales dentro del contexto cultural.

De acuerdo con lo anterior, Tobón, Pimienta, & Garcia (2010) mencionan que el nivel de participación en la formulación del problema planteado es inicial-receptivo, por lo que, *“El docente formula el problema y así se aborda con los estudiantes.”* (pág. 66). Es decir, la

⁶ Planificación de actividades fundamentadas en el contexto local del estudiante.

participación de los estudiantes en la formulación del problema es mínima a diferencia de los otros niveles, debido al nivel educativo en el cual se plantea desarrollar la actividad.

3.3.3 Propuesta de intervención pedagógica.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la terminación del trabajo de campo el cual consistía en realizar encuesta, entrevista, identificación y observación no participante de prácticas culturales en relación con el proceso de diseño de herramientas utilizadas por los pescadores del corregimiento de Zacarias, se elaboró la siguiente propuesta didáctica para la enseñanza de formas bidimensionales y tridimensionales dirigida para estudiantes de grado 4to de la Institución Educativa Atanasio Girardot.

La propuesta nombrada *ZACARIAS Y SU ENTORNO* contiene dos actividades llamadas Exploración de figuras y Jugando con plantillas respectivamente, fueron desarrolladas con el propósito de integrar formas o representaciones que concurrentemente son visualizadas por los educandos dentro de su contexto cultural, con el objetivo de que ahora sean observadas desde una perspectiva matemática.

3.4 Análisis *a priori*

3.4.1 Zacarias Y Su Entorno

Zacarias y su entorno es el nombre de la propuesta didáctica que tiene como propósito integrar en ella los aprendizajes inmersos en relación con las formas geométricas contenidos en las prácticas culturales relacionadas al diseño de herramientas utilizadas en la vereda de Zacarias zona rural del distrito de Buenaventura. Además, se realiza un análisis *a priori* en el que se identifican posibles estrategias de solución implementadas por los estudiantes. De la misma

manera, los posibles errores relacionados tanto por el mal uso de la visualización como estrategia de resolución como también dificultades en el apoderamiento de conceptos. Por tanto, las situaciones que integran la secuencia fueron desarrolladas con base a MEN (2006). De modo que, los estudiantes al finalizar la propuesta podrán:

- ✓ Comparar y clasificar objetos tridimensionales de acuerdo con componentes y propiedades.
- ✓ Comparar y clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y características.
- ✓ Construir y descomponer figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
- ✓ Construir objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y realizar el proceso contrario en contextos propios de su entorno. (pág. 82)

Situación #1. Exploración de figuras

El objetivo principal es que los estudiantes puedan comparar los objetos geométricos convencionales con aquellas producciones que son llevadas a cabo dentro de su entorno sociocultural, de modo que sea posible realizar reconocimiento de características que poseen los objetos geométricos con relación a su forma y dimensión. Para ello, se tienen en cuenta variables didácticas tales como:

Tipo de figuras

Los estudiantes encontrarán una tabla informativa de ilustraciones que contiene tanto figuras bidimensionales como tridimensionales, y su finalidad es ser un punto de comparación entre los objetos de su entorno con los objetos geométricos desarrollados en el aula de clase.

En esta tabla de imágenes puedes observar los objetos geométricos utilizados en tus clases de geometría.					
Tridimensionales	Cubo	Esfera	Cono	Piramide	Cilindro
					
Bidimensionales	Cuadrado	Circunferencia	Corona Circular	Triangulo equilatero	Circulo
					

Ilustración 27. Tabla informativa de Objetos geométricos convencionales

Ilustracion 1	Ilustracion 2	Ilustracion 3
		
Ilustracion 4	Ilustracion 5	Ilustración 6
		

Ilustración 28. Formas geométricas presentes dentro del proceso de elaboración de la catanga

Tipo de preguntas

Pregunta tipo pruebas saber con única respuesta. Esta estrategia no solo permite a los educandos prepararse para futuras Pruebas Saber, sino también, que los resultados de sus respuestas se encuentren soportadas mediante la verificación.

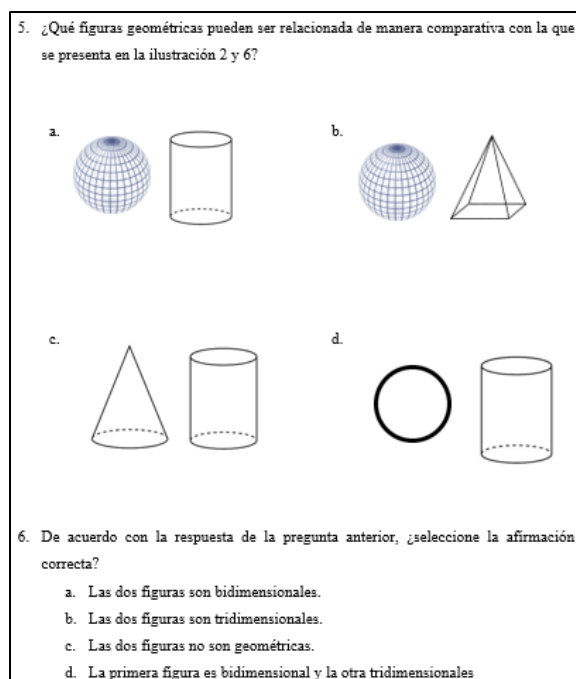


Ilustración 29. Pregunta tipo prueba saber

Una estrategia clave para dar una correcta resolución de la situación presentada es mediante la visualización, de modo que al comparar las propiedades que poseen tanto los objetos geométricos convencionales, con las formas geométricas presentadas en el diseño de la herramienta, es posible llegar a la respuesta correcta.

Por consiguiente, al finalizar la **situación 1. Exploración de figuras** los estudiantes reconocerán tanto nombres y características de algunas figuras bidimensionales como tridimensionales, mediante el uso de la visualización, comparación y clasificación en relación con sus propiedades.

Situación #2. Jugando con plantillas

Jugando con plantillas tiene como objetivo que los estudiantes construyan objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales como por ejemplo desde una hoja de papel, de modo, se construya y descomponga figuras a partir de condiciones establecidas. Además, permite que los estudiantes reconozcan el concepto de dimensión, que se presentan en las figuras geométricas, y la posibilidad de cambiar de dimensión los objetos geométricos mediante transformaciones, de igual manera, que los estudiantes relacionen objetos de su entorno sociocultural que se evidencian mediante la elaboración de herramientas para el trabajo.

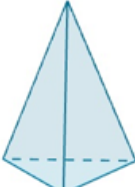
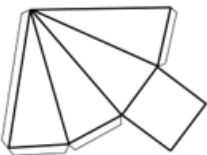
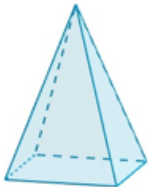
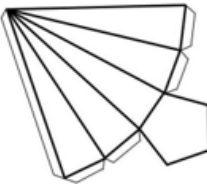
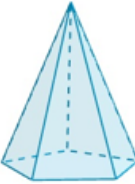
Actividad #2 (jugando con plantillas)		
Selecciona una de las siguientes plantillas y luego constrúyela con ayuda de tu profesor. De acuerdo con la figura geométrica que has construido, responde las siguientes preguntas. 1. ¿Qué objeto geométrico has construido? a. Cono b. Pirámide c. Cubo d. Cilindro 2. De acuerdo con la figura geométrica que has construido, se afirma que posee una	Plantilla	Resultado
		
		
		

Ilustración 30. Plantillas utilizadas para la construcción de objetos tridimensionales

Este tipo de estrategia de enseñanza permite la manipulación de los objetos geométricos, por tanto, establece un aprendizaje significativo en los estudiantes. De modo que, abre la posibilidad de girar, contar y visualizar aquellas propiedades que poseen los objetos

Situación #3. (identificando propiedades de formas geométricas en el contexto local)

Esta actividad tiene como objetivo que los estudiantes identifiquen y reconozcan las propiedades que definen los objetos geométricos, con el fin de generar desde un punto de vista matemático un aprendizaje significativo que contribuya al desarrollo del pensamiento espacial, permitiendo no solo establecer relaciones matemáticas con los objetos de su entorno, sino también el desarrollo de procesos cognitivos que permitirán luego mayor habilidad para la toma de decisiones en el mismo.

En la siguiente ilustración se puede observar la articulación entre el establecimiento de las propiedades con la búsqueda de formas geométricas del entorno, de este modo los estudiantes podrán establecer entonces relaciones desde un punto de vista de la Educación matemática, lo relacionado con el saber contextual y el saber escolar.

1. De acuerdo con las siguientes propiedades: - Tiene cuatro lados, siendo cada lado igual a su opuesto. - Sus cuatro ángulos son de 90° grados Identificar que objeto o elemento se encuentra a tu alrededor que cumple con aquellas características anteriores. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">Menciona los objetos encontrados</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">Dibuja uno de los objetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td rowspan="3" style="background-color: #e0f0ff;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> </tr> </tbody> </table>		Menciona los objetos encontrados	Dibuja uno de los objetos				
Menciona los objetos encontrados	Dibuja uno de los objetos						
4. Menciona con qué tipo de forma geométrica se puede relacionar la siguiente imagen y selecciona con un círculo las propiedades y/o afirmaciones que la pueden identificar:  Nombre de la forma geométrica: _____ - Posee una base circular - Posee una base rectangular - La altura está definida por la distancia entre el plano de la base y el vértice. - Es una figura geométrica - Es una forma geométrica							

Ilustración 31. Relación de propiedades con formas del entorno

3.5 Metodología de implementación de la propuesta

Tomando en cuenta los planteamientos de Brousseau (2007), el cual plantea que la enseñanza es “*el proyecto y acción social en el que un alumno se apropie de un saber constituido o en vías de constitución*” (pág. 49). En este sentido, el proceso de enseñanza está constituido por la interrelación entre el profesor, el saber y el alumno, también conocida como *relación didáctica*. La interacción se vuelve didáctica cuando uno de los sujetos exhibe la intención de modificar el sistema de conocimientos del otro. En este sentido, toda actividad puesta en escena debe generar un nuevo aprendizaje para los estudiantes.

Una de la dificultad que se presenta en el aula, es que reducen el entorno didáctico de la *acción* del profesor, ocultando de manera completa la relación entre el alumno y el *medio didáctico*. El siguiente esquema representa la idea anterior:

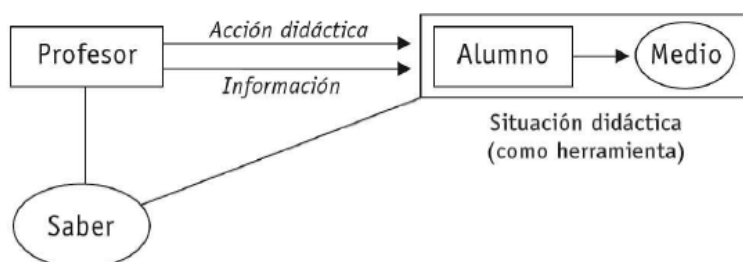


Ilustración 32. Terna didáctica y la relación entre el alumno con el medio didáctico

Brousseau realiza una identificación y clasificación primaria de las situaciones didácticas que se presentan en la interacción del alumno con el medio. Son cuatro y se clasifican de manera secuencial de la siguiente forma Acción, Formulación, Validación e Institucionalización.

Tomando en cuenta lo anterior, para el desarrollo de esta indagación se pone en consideración las cinco situaciones (acción, formulación, validación, devolución del problema e institucionalización) propuestas por Brousseau (2007).

La situación de *acción* se presenta cuando el estudiante realiza las primeras interacciones con el medio didáctico diseñado o propuesto por el docente, y por medio de las repetitivas interacciones con el medio, desarrolla un método de resolución para dar respuesta a la situación problema, ente caso las actividades presentadas que relacione el entorno sociocultural con la matemática convencional.

Luego de la interacción del estudiante con las actividades presentadas en la situación de acción, el estudiante por medio de la interpretación de sus resultados realiza la *formulación* de estrategias que permitan dar solución a lo planteado. En esta actividad se evidencia la formulación cuando los estudiantes dan a conocer por medio de argumentos el tipo de formas geométricas que se observan en su contexto sociocultural, las cuales se pueden identificar a partir del conjunto de propiedades. Como lo plantea el documento base *“dicha comunicación está sometida a dos tipos de retroacciones: una inmediata, por parte de sus compañeros, que la comprenden o no, y una mediática, por parte del medio, cuando, en caso de ser aplicada en una actividad concreta, los argumentos resultan validos en el contexto”* (Brousseau, 2007, pág. 22).

Los estudiantes después de realizar la comunicación donde se presenta la estrategia que da solución a la situación problema, deben anunciarla al resto de sus compañeros, con el objetivo realizar la *validación* del enunciado. Cada estudiante después de esbozar su objeto debe validar su afirmación a partir de la anunciación de las propiedades de las formas geométricas.

Luego de esto, el docente les plantea una pregunta relacionada con una forma geométrica de tal forma que los estudiantes pueden identificarlas y reafirmar sus argumentos (devolución del problema).

Finalmente, los estudiantes aprenden a defender sus afirmaciones por medio de argumentos fundamentado en propiedades para aprender a diferenciar una forma geométrica de otra. De esta forma, se manifiesta una construcción en conjunto con el docente y da principios para la institucionalización del objeto matemático.

Lo anterior, deja ver que en la enseñanza de un objeto matemático la comunicación es una competencia que permite notar la forma en que es entendida la actividad planteada. Sin embargo, se encuentran algunas dificultades dado que no se evidencia la contextualización del saber. Actualmente, el docente en su quehacer tiene la postura de orientador, por lo que se deja claro que una de sus funciones es la elaboración de medios que permita al estudiante ver en manifiesto el funcionamiento del saber en contexto, como es manifestado por Brousseau (2007) *“el valor de los conocimientos así adquiridos depende de la calidad del medio como instigador de un funcionamiento real, cultural del saber”* (pág. 86). El medio como instigador produce de manera implícita en el alumno el desarrollo una preocupación por descubrir y sacar provecho del saber utilizado después como una herramienta didáctica para la resolución de situaciones problemas.

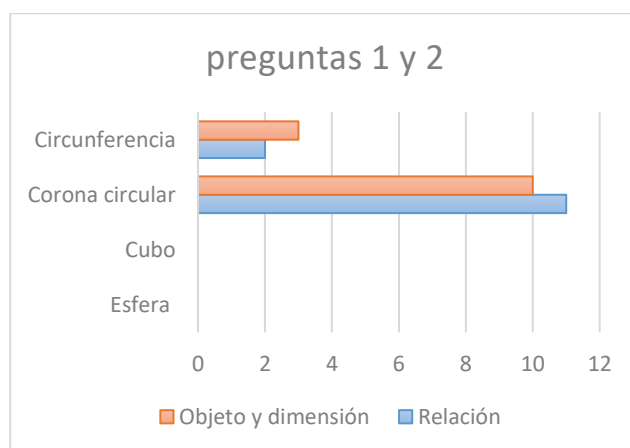
CAPÍTULO IV.

4.1 RESULTADOS

En el siguiente apartado se presenta y describe con ayuda de gráficas los resultados obtenidos por los estudiantes de grado 4to de la Institución Educativa Atanasio Girardot, en la aplicación de la propuesta didáctica Zacarias y su entorno.

4.1.1 Resultados Actividad #1 Exploración de figuras

El siguiente diagrama de barras muestra los resultados obtenidos de las preguntas: ¿Con cuál de las siguientes opciones podemos relacionar el objeto que se presenta en la ilustración 1? ¿Con qué objeto geométrico y dimensión se puede identificar la opción que has seleccionado en la anterior pregunta?



Gráfica 1. Comparación de las respuestas obtenidas en la 1ra y 2da pregunta

Como se puede apreciar en el diagrama anterior, un número significativo de estudiantes (11 de 13 1ra pregunta y 10 de 13 2da pregunta) dan respuesta correcta a las dos primeras preguntas, la cuales consistían en identificar y relacionar lo contextual con lo convencional. En el que, por medio de una tabla que presenta una serie de imágenes relacionadas con el proceso de

elaboración de la catanga, se vincule de la misma manera con otra que contiene algunas figuras geométricas convencionales, identificando no solo la forma y nombre, sino también la dimensión del objeto geométrico en cuestión y las propiedades que permite la identificación del objeto en conocimiento, en este caso un arco cuyo contorno describe una corona circular. En la siguiente ilustración se presenta la forma a relacionar y el objeto geométrico que obtuvo más frecuencia en las respuestas de los estudiantes.

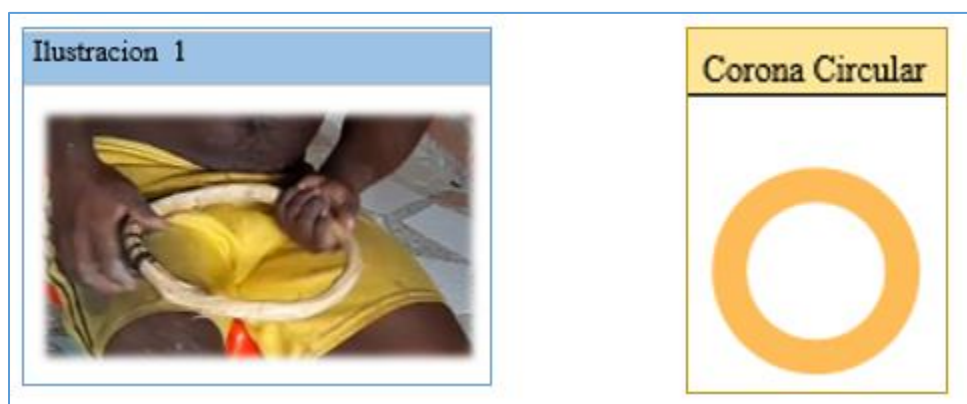
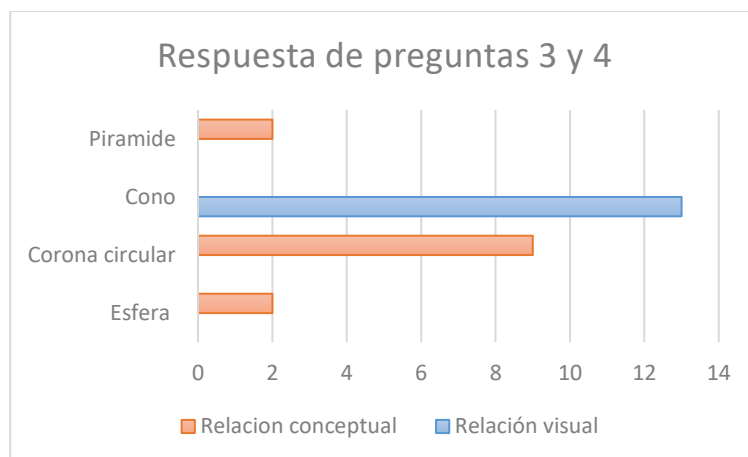


Ilustración 33. Respuesta con mayor frecuencia a la 1ra pregunta

A continuación, se presenta el diagrama de resultados de las preguntas: ¿Con cuál de las siguientes figuras geométricas se puede relacionar de manera comparativa con la que se presenta en la ilustración 2?, y, De las opciones anteriores, ¿Qué figura geométrica no es de tres dimensiones?



Gráfica 2. comparación de resultados entre relación visula y conceptual

Se puede observar en el diagrama anterior que el resultado obtenido en la pregunta número tres demuestra que los estudiantes por medio de la visualización comparan características de los objetos presentados en las tablas de ilustraciones, y, posteriormente las relacionan perfectamente con su aproximación convencional. En la siguiente ilustración se presenta la respuesta absoluta planteada por los estudiantes a la pregunta 3.

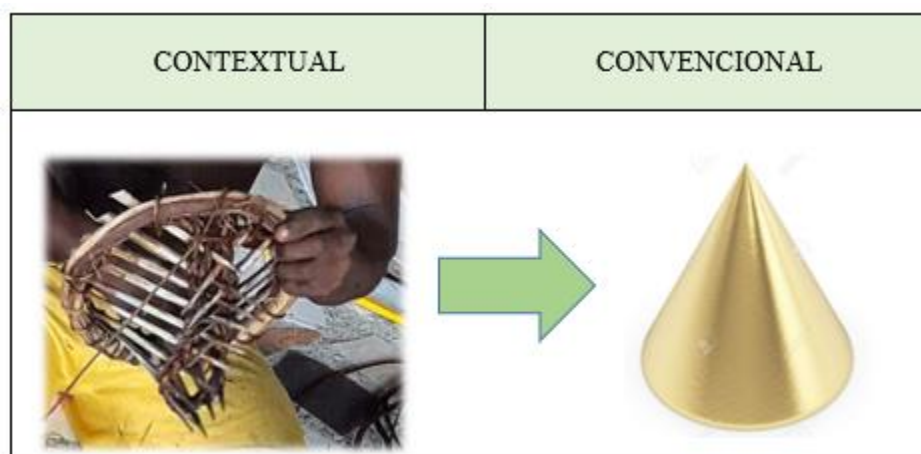
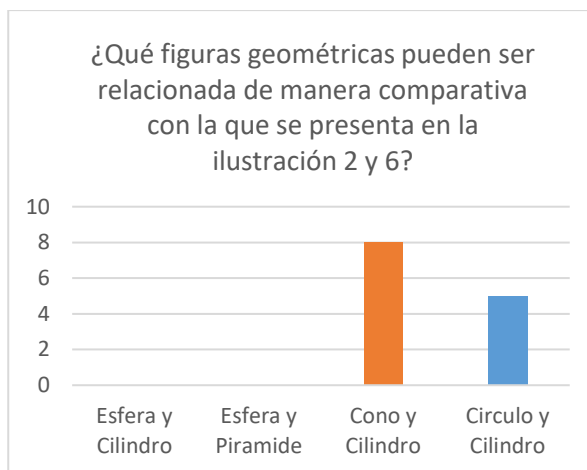


Ilustración 34. Relación visual de lo contextual a lo convencional

Por otra parte, los resultados presentados de la pregunta ¿Qué figura geométrica no es de tres dimensiones? contrasta que hay indicios positivos en la recepción del concepto de dimensión, dado que, 9 de los 13 estudiantes han contestado correctamente al seleccionar la única figura no tridimensional corona circular en las opciones de respuesta.

Para finalizar, los resultados obtenidos en la pregunta ¿Qué figuras geométricas pueden ser relacionada de manera comparativa con la que se presenta en la ilustración 2 y 6? Se muestra una diferencia que se presenta en la siguiente gráfica.



Gráfica 3. Presentación de falta de significado en trazados punteado presente en imágenes

Las ilustraciones 2 y 6 son presentadas en la siguiente imagen junto con las dos opciones de respuestas seleccionadas con mayor frecuencia por los estudiantes.

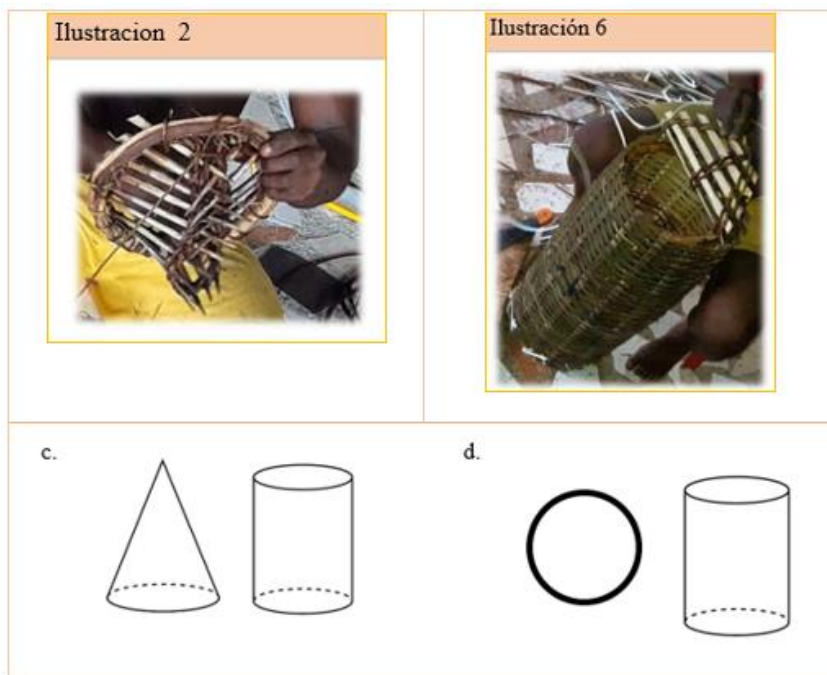


Ilustración 35. Relación visual de formas con figuras geométricas

La gráfica anterior muestra que, aunque el grupo de mayor frecuencia representa los estudiantes con la opción de respuesta correcta, cabe resaltar también que un número significativo de estudiantes seleccionaron la respuesta errónea. Al finalizar la actividad, los estudiantes manifestaron que aquella confusión fue debido a que el cono el cual se presentó en la opción c, lo relacionaban con características pertenecientes a un triángulo, dado que, el fondo con trazado punteado aún no tenía en ellos el significado de profundidad.

En resumen, la actividad #1 Exploración de figuras produjo resultados positivos en relación con la conexión entre el conocimiento sociocultural y la nueva información presentada, dado que implícitamente relacionaban las características de las formas que se presentan en el proceso de elaboración de la catanga, con las figuras convencionales presentadas en la actividad. Por lo que generó en ellos disposición para el desarrollo de la actividad, que se tradujo en mayor participación verbal.

4.1.2 Análisis de resultado Actividad #1 Exploración de figuras

El objetivo principal de esta actividad fue que los educandos percibieran objetos de su entorno cultural mediante un enfoque matemático. Y, de la misma manera, explorar acerca de los beneficios del contexto en la enseñanza de las matemáticas.

Los estudiantes realizaron comparaciones axiomáticas entre figuras geométricas y las formas presentadas en el proceso de elaboración de la catanga, manifestándose no solo un principio de asimilación entre lo convencional y lo contextual, sino también, proporcionando relaciones entre el significado de una palabra con el tipo de representación. Y, por ende, generó interés por parte de los educandos para la utilización del lenguaje matemático, es decir, implícitamente se conectó la estructura cognitiva con la nueva información, presentando entonces un cambio notorio

en el aprendizaje de representaciones. De este modo, fue posible “*igualar en significado símbolos arbitrarios con sus referentes*”. (Ausubel, 1983, pág. 46)

4.1.3 Resultados Actividad #2 Jugando con plantillas

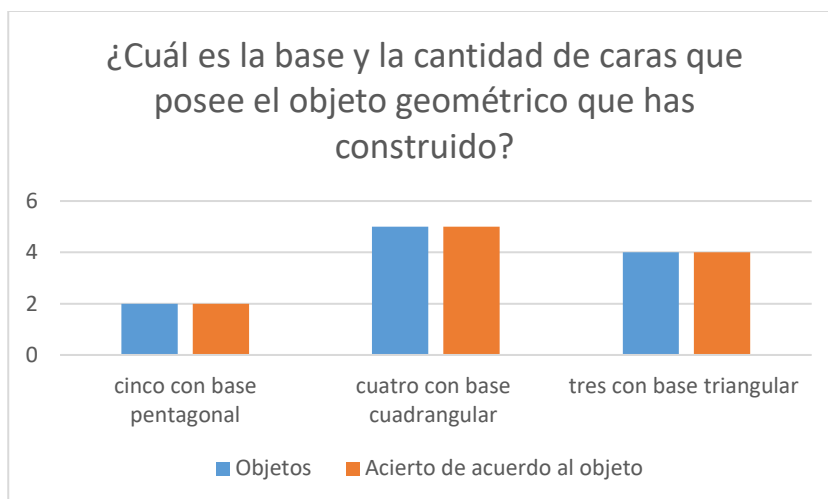
Esta actividad tuvo el propósito de que los estudiantes mediante unas condiciones establecidas construyan figuras tridimensionales, es decir, que se percaten no solo del concepto de dimensión presentando en las figuras geométricas sino también del cambio mediante procesos que permiten variar la forma, es decir, de una forma en dos dimensiones a otra de tres dimensiones.

La propuesta para los estudiantes era construir una pirámide, pero estaba condicionada por el número de caras, de modo que podría ser de tipo triangular, cuadrangular o pentagonal. Por tanto, tiene como principio la utilización del lenguaje matemático por parte de los estudiantes, empleando palabras tales como dimensión, base, caras, objeto geométrico. Los cuales se obtuvieron a partir en la interacción en el desarrollo de las actividades. (Ver Metodología de implementación de la propuesta pág. 53)



Ilustración 36. Estudiante de grado 4to de la I. E. Atanasio Girardot (fuente propia)

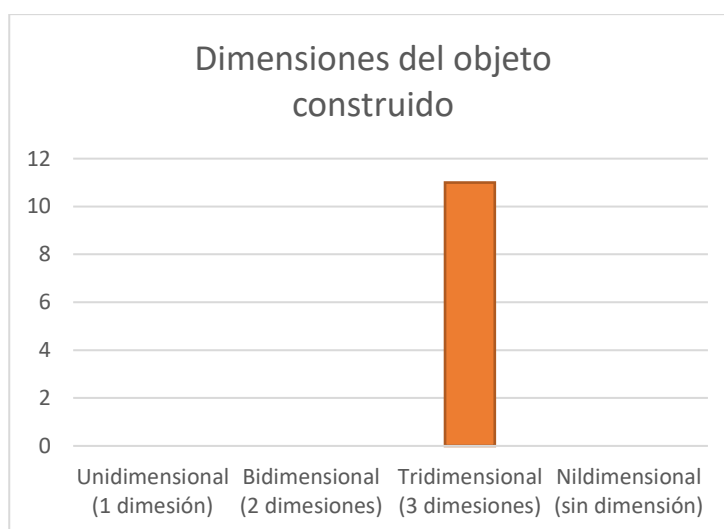
En la siguiente gráfica se observa los resultados obtenidos a la pregunta ¿Cuál es la base y la cantidad de caras que posee el objeto geométrico que has construido?



Gráfica 4. Resultados homogéneos de acuerdo con la figura construida

Como se puede observar la cantidad de aciertos a la pregunta es ejemplar, dado que, todos han dado una respuesta correcta con relación al tipo de figura construida.

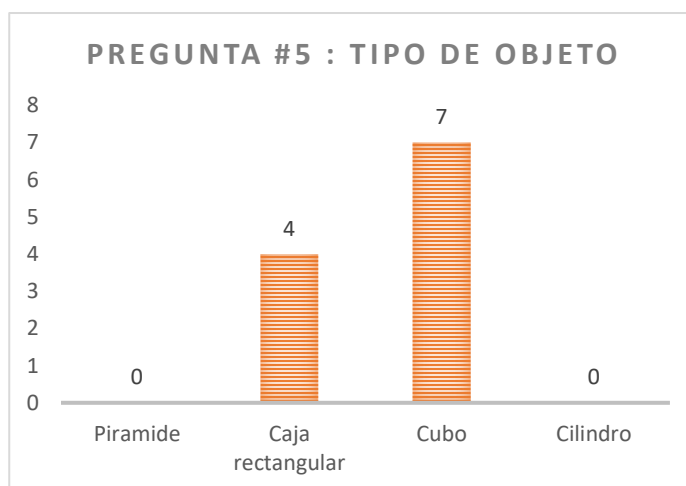
De la misma manera se presentó homogeneidad al tipo de respuesta por parte de los estudiantes en la pregunta: De acuerdo con el objeto geométrico construido, ¿se puede afirmar que el tipo de dimensión es?



Gráfica 5. Resultado obtenido mediante la manipulación física del objeto matemático

De lo anterior, cabe mencionar que los estudiantes por medio de la representación física del objeto lograron mayor facilidad en relación con el desarrollo de la actividad por lo que su facilidad para girar o cambiar de posición el objeto, permite mediante la utilización de la visualización como estrategia de resolución, mayor reconocimiento y descripción de las propiedades.

Para finalizar, se presentó una nueva plantilla la cual al ser construida tiene como resultado un cubo, la idea entonces era que por medio de la visualización los estudiantes identificaran las propiedades (caras, número de vértices, dimensiones, entre otras) del objeto mencionado desde un formato bidimensional. En el siguiente gráfico se observan los resultados obtenidos.



Gráfica 6. Resultados obtenidos mediante la relación de las características de un objeto

De acuerdo con la anterior gráfica, se puede observar que 7 de los 11 estudiantes han implementado de manera correcta la estrategia de resolución, la cual se basaba en relacionar las propiedades de un cubo con la cantidad de caras cuadradas congruentes que posee la plantilla.

4.1.4 Análisis de resultados actividad #2 Jugando con plantillas

El siguiente apartado trata de la actividad #2 “Jugando con plantillas”, que fue aplicada a un grupo de once estudiantes de grado 4to de primaria en la Institución Educativa Atanasio Girardot.

Para el desarrollo de la actividad, se estableció que la primera sesión se desarrollara en un período de 1 hora y 30 minutos la cual era destinada para que los estudiantes realizaran la construcción de la figura y el desarrollo de las preguntas. Con la intención de favorecer el aprendizaje de lectura por parte de los estudiantes se optó por el desarrollo en grupo, generando así mayor participación. Al finalizar la actividad, 45 minutos eran utilizados para analizar acerca de las estrategias de resolución desarrolladas por los estudiantes en cada una de las preguntas, de modo que, el tiempo empleado para el término de la sesión fue de 2 horas y 15 minutos.

Inicialmente la preocupación se centraba en la incertidumbre acerca de la habilidad lectora que poseían los estudiantes, por lo que al comenzar el desarrollo de la actividad los esfuerzos se enfocaron en percibir aquellas manifestaciones de dificultad que fueron indiscutiblemente exteriorizadas (los estudiantes no reconocían inicialmente el conjunto de propiedades que posee una forma geométrica). De modo que, se optó como alternativa para la reparación del incidente realizar la lectura del material en conjunto, y de manera continua solicitar a los estudiantes opiniones acerca de lo entendido, y eventualmente de su posible estrategia de solución.

En relación con el campo geométrico los estudiantes acogieron de manera eficiente el uso del lenguaje matemático, por lo que ya no establecían solo un principio de relación entre objetos de su entorno, es decir, no hacían uso de palabras como “la parte de abajo”, “se parece a”, sino que empleaban continuamente términos a sabiendas de su significado matemático, por ejemplo, base,

caras, girar, número de lados, objeto, dimensión, pirámide triangular, entre otros, debido por la metodología implementada de Brousseau (2007). (Ver propuesta de intervención pedagógica pág.53)

Todo lo anterior se puede ver reflejado en la siguiente ilustración, ya que se observa la forma como un estudiante después de haber construido la figura geométrica establecida en la actividad, la cual consistía en hacer uso de la visualización como estrategia de resolución de la situación planteada, dado que mediante la utilización de material representativo del objeto geométrico se hizo posible interactuar directamente con particularidades que lo definen tales como caras laterales, vértice común, arista, base y altura. .



Ilustración 37. Interacción directa con representación del objeto

Los estudiantes de esta forma les fue posible maniobrar el objeto, de modo que, al poder realizar giros genera facilidades de relación por ejemplo el existente entre el número de caras con la base del objeto. Evitando así, la confusión presentada en la anterior actividad, ya que la línea punteada en las figuras no tenía significado de profundidad. Como se puede observar en la siguiente ilustración.

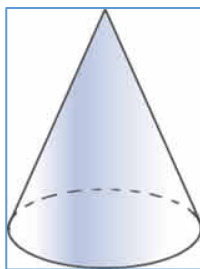


Ilustración 38. Figura cónica tridimensional

De todo lo anterior, se hace necesario decir que los estudiantes para poder hacer la construcción correcta del objeto de estudio tuvieron que hacer un proceso de selección de los elementos que requerían para darle forma a lo deseado. Estos elementos mediados por: la forma del objeto de construido, la relación visual del objeto tridimensional con las líneas y caras bidimensionales y el empoderamiento que presentaron los mismos para poder comunicar sobre lo representado, dio pie para reconocer algo que implícitamente los estudiantes estaban haciendo uso de ello, y quizás no eran consiente de su uso. Entre ellos sobresalen:

1. Haciendo reconocimiento general de las formas del objeto a representar en relación con sus propiedades. Es decir, distinguir un círculo de una circunferencia y un cuadrado de un rectángulo, un rombo de un romboide; para luego estos elementos en la construcción de la forma tridimensional.
2. Por medio de la metodología de implementación dieron a conocer el conjunto de pasos que realizaron para la construcción del objeto en cuestión (cono, pirámide)
3. En relación con los dos procesos anteriormente descrito mostraron de forma organizada la secuencia de pasos que permitieron obtener el producto deseado. Ante esto, se hace importante reconocer que en medio del discurso se pudo notar adquirieron el aprendizaje deseado por ser capaces de enunciar las formas del objeto representado en relación con sus propiedades.

4.1.5 Análisis de resultados actividad #3 identificando propiedades de formas geométricas en el contexto local.

En el desarrollo de esta situación, se pudo notar que los estudiantes lograron colocar en correspondencia, el saber escolar brindado desde la Educación en Matemáticas, con los saberes contextuales. Esto se dice, porque en la salida al campo local donde normalmente transitaban los estudiantes, se hizo el reconocimiento de las propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales para luego enunciar el objeto geométrico en sí.



Ilustración 39 Estudiantes reconocimiento las propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales en su Institución Educativa

La anterior ilustración muestra la percepción de algunos estudiantes frente al reconocimiento de las propiedades de las formas geométricas. De ella se encuentra que el estudiante que esta a la izquierda observando el espacio destinado para guardar equipos de seguridad como el extintor y la manguera para apagar incendios, tiene forma de un prisma rectangular, común mente llamado como hexaedro; esto se dio porque en la búsqueda de algunas formas geométricas tridimensionales, encontraron en dicho objeto geométrico las siguiente

propiedades: lados opuestos iguales y paralelos, figura geométrica tridimensional y caras del objeto rectangulares.

De igual forma, se observa que los estudiantes ubicados a la derecha hicieron la distinción entre círculo y circunferencia a partir del reconocimiento del trazo ubicado en la cancha. Para ello, se uso como estrategia ubicarlos al interior del círculo (ver ilustración 39), haciendo notar a los estudiantes que el espacio que ocupa la circunferencia recibe el nombre de círculo, mientras que el perímetro como tal, describa a la circunferencia.

Esta actividad continuó con la búsqueda de otras formas geométricas, a tal punto que los estudiantes pudieron diferenciar entre la definición de cuadrado y rectángulo, dejando claro que todo cuadrado es un rectángulo, claridad que se obtuvo solo bajo el reconocimiento de propiedades. Ante esto los estudiantes mostraban y describían los espacios en los que se pudieran visualizar dichas formas (ver ilustración 40).



Ilustración 40 Estudiante identificando y describiendo propiedades de formas geométricas.

4.2 Consideraciones finales y Conclusiones.

La implementación de situaciones problemas mediadas por el contexto sociocultural de los estudiantes, generar un mayor aprendizaje en la población estudiantil. Esto visto desde la teoría de aprendizajes significativo, muestra que entre más se acerque al estudiante a su realidad, se generará mayor participación de los mismo en su proceso de formación (Ausubel, 1983), lo cual, entre tantas otras cosas, permite redefinir lo que comúnmente se ve, es decir, los elementos que median en el espacio social, cobran sentido y significado para los estudiantes.

Por medio del uso de la etnografía como herramienta de indagación fue posible identificar algunos aspectos de orden sociocultural presentes en la vereda Zacarias zona rural del distrito de Buenaventura, como, por ejemplo: la fabricación o diseño de herramientas de pesca que les permite a los habitantes dedicados a esta actividad tener un mayor aprovechamiento del sector, destacándose no solo el hecho de la utilización de materiales naturales pertenecientes a su entorno para la fabricación, sino también, el talento para dar forma a ideas abstractas.

Lo anterior permitió identificar desde una perspectiva de la Educación Matemática, un panorama enteramente contenido de objetos matemáticos, que por medio de una intervención pedagógica es permisible generar material didáctico orientado a la práctica educativa en distintas zonas rurales. Es decir, el material usado para la enseñanza del objeto matemático debe estar relacionado con el sector local donde se ubica el educando.

En la fase de aplicación se logró identificar la diferencia de una clase magistral y otra fundamentada en el modelo constructivista donde se empleó la propuesta didáctica Zacarias y su entorno, esta última generó mayor interés en los educandos en relación con la nueva información, que posteriormente se tradujo en participación verbal y aprendizaje de conceptos y/o

representaciones. De esta manera, se desea entonces que esta propuesta genere interés en los educadores para que en el desarrollo de sus actividades académicas tengan en consideración variables de orden cultural, dado que la relación presentada entre aspectos matemáticos y el contexto sociocultural pueden en gran medida generar aprendizaje significativo en los estudiantes.

4.3 Recomendaciones

Una vez concluido el desarrollo de esta propuesta didáctica dirigida a una zona rural específica, se considera investigar sobre otros contenidos educativos y se propone:

- Desarrollar de investigaciones que implementen la construcción de una secuencia didáctica de acuerdo con el formato establecido por Tobón, Pimienta, & Garcia (2010). Y, en el cual tengan en consideración desde una perspectiva matemática aspectos socioculturales de distintas zonas rurales de la región.
- Realizar un mayor número de investigaciones en el campo de la etnomatemática ya que es la oportunidad que tiene el estudiante para explorar el saber matemático en su contexto local.
- Desarrollar e implementar propuestas didácticas que permitan ser desarrolladas en grados superiores, dado que, se presenta como alternativas que permiten generar nuevas competencias a los educandos.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, J. J., Celorio, S., & Valencia, J. (2011). *Una secuencia didáctica como herramienta pedagógica para introducir el concepto de función lineal en grado 9no.* Trabajo de grado, Buenaventura.
- Aroca, A. (2010). Una experiencia de formación docente en Etnomatemáticas: estudiantes afrodescendientes del Puerto de Buenaventura, Colombia. Recuperado el 2017 de mayo de 20, de <https://www.researchgate.net/publication/290393365>
- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo.* México: Trillas.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación.* Bogotá: Prentice Hall.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática la educación matemática desde una perspectiva cultural.* Barcelona: Paidós.
- Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en colombia. Un programa en construcción. *BOLEMA: Boletín de educación matemática*, 49-75. Recuperado el 27 de Abril de 2017, de http://funes.uniandes.edu.co/961/1/La_etnomatematica_en_Colombia.pdf
- Brousseau, G. (2007). *iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas.* libros del zorzal.
- Civarolo, M. M. (2008). *La idea de didáctica. Antecedentes, génesis y mutaciones.* Bogotá: Magisterio.
- Gamboa, R., & Ballesteros, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, 18.

- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de Etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en costa rica*. Tesis doctoral, Granada.
- Icfes. (2017). *Resultados de grado quinto en el área de matemáticas*. Bogotá: Ministerio.
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Educación y Pedagogía*.
- Mejía, M., Coral, F., & Ruíz, M. (2014). *Didáctica Problematicadora para la configuración del Pensamiento Crítico*. Tesis de grado. Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1727/1/TESIS%20DE%20GRADO.pdf>
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares*. Bogotá: Magisterio.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- MEN. (2013). *Secuencias didácticas en matemáticas, Educación básica primaria*. Bogota.
- Ospina, P. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de derivada. *Educación científica y tecnológica*. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/download/5961/7477>
- Rodriguez, G., Flores, J., & Jimenes, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga. Recuperado el 28 de Abril de 2017, de <http://www.albertomayol.cl/wp-content/uploads/2014/03/Rodriguez-Gil-y-Garcia-Metodologia-Investigacion-Cualitativa-Caps-1-y-2.pdf>
- Romero, L. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 22.

- Tobón, S., Pimienta, J., & Garcia, J. (2010). *SECUENCIAS DIDÁCTICAS: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: PEARSON.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. . *Quadrante*, 33-40. Recuperado el 9 de abril de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Paola_Valero/publication/281438072_Educacion_matematica_y_democracia/links/5513e3c70cf283ee083494ad.pdf
- Vega, M., & Marmolejo, G. (2012). *La visualización en las figuras geométricas. Importancia y complejidad de su aprendizaje*. Mexico.

REFERENCIAS

Blanco, H. (2008). *La integración de la etnomatemática en la etnoeducación*. Asocolme.

Recuperado el 2017 de mayo de 22, de
<http://funes.uniandes.edu.co/874/1/11Conferencias.pdf>

Blanco, H. (2009). *Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones*. Tesis Magistral, Mexico. Recuperado el 8 de abril de 2017

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista

1ra entrevista

Preguntas y respuestas

1. Buen día profesor Jackson, cuéntenos acerca de su preparación como profesional
 - Bueno pues primeramente soy de origen chocoano departamento chocoano como les había dicho, municipio de Quibdó capital del chocó pues yo estude en la universidad tecnológica del chocó Diego Luis córdoba soy licenciado en matemática y física, y pues aquí estoy para las preguntas que usted quiera hacerme

2. Tenemos entendido que usted posee más de 16 meses en la institución educativa y de alguna manera podemos decir que es uno de los docentes más reciente en ella entonces cuéntenos ¿cómo fueron sus primeras sesiones con estos estudiantes?
 - las primeras sesiones al llegar a la institución uno tiene de pronto perspectivas de cómo serían los estudiantes de su parte cultural su parte académica o de contenidos si pues, la perspectiva que traía era que ellos en la parte de contenidos no era muy elevado el coeficiente de ellos; al interactuar con ellos me di cuenta que sí tenían vacíos pero no eran tan elevado como yo pensaba si entonces lo que traté de hacer fue tratar de llenar esos vacíos que tenía y así tratar de que ellos tuvieran de pronto a nivel con las otras instituciones.

3. ¿Esperó encontrarse con esa realidad?
 - Pues pienso que sí porque uno nunca es un producto terminado y uno siempre en esta carrera de docente siempre van a haber desafíos los cuales uno tiene que enfrentar y buscar una solución

4. ¿Qué opina de la disposición de los estudiantes frente a las clases?

- Bueno, la disposición de los estudiantes frente a las clases tiene muchos **factores** que inciden en que ellos, uno es el familiar, otro, el entorno, es decir con quienes se relacionan, todo eso influye bastante en el interés que ellos muestren hacia las clases, algunos no muestran mucho interés a las clases porque de pronto desde la familia no se les enseña eso de que la única forma de salir adelante es estudiando. Entonces, de pronto tienen una dirección errónea, que como este es un puerto entonces ellos piensan que algunos la forma de vida y de conseguir el recurso para su casa puede ser a través del puerto, por ejemplo algunos piensan en trabajar con drogas e irse de como dicen traquetos, y como ven que algunos lo hicieron y les fue bien entonces ellos no miran como la necesidad de estudiar para salir adelante, son todos factores que inciden, uno como docente tiene que volverse psicólogo o padre, madre y todo para que el muchacho, como que esa dirección que tienen errónea reestructuren y tomen una dirección correcta.
5. ¿Cuál o cuáles cree usted que sea la dificultad que presentan los estudiantes de esa zona?
- Las dificultades que presenta los estudiantes de esta zona pues eso que es un factor común que puede haber en todas las zonas rurales, es el acceso al internet no tienen ese acceso es limitado, qué otra cosa podría ser, aún ellos como su autoestima algunos lo tienen muy por el piso, que al pensar que en el estar en una zona rural ellos van a tener un menor valor el que está en zona urbana se ha hecho en mucho el limitante que pueden tener.
6. ¿Qué tipo de propuesta usted plantaría para darle solución o qué solución presenta la institución educativa?
- la solución que yo he visto que presenta la institución educativa pesar de que no ha sido toda una solución absoluta podría decirlo así o no la institución sino el mismo gobierno eso de los Kioscos digitales es así una solución para para el acceso al internet aunque pues no es constantemente ya la asunción estuvo clara pero sí es ha sido un al menos un aliciente en esa es en ese aspecto y, pues uno como docente que solución a veces uno hace por ejemplo uno hace un examen y uno trae sus copia de una vez cosas como ésta y eso pues son soluciones momentáneas pero no soluciones absolutas
7. ¿Cuál cree usted de manera general que sea el talento o competencia más fuerte de los estudiantes de esta zona?

- Pienso que lo que yo más he mirado en ellos como el teatro, la danza, ese es como fuerte en ellos y pues que a pesar de las limitaciones que tienen pienso que el solo hecho de querer estar aquí en la institución creo que es una batalla que están dando y hasta el momento la están ganando por el solo hecho de estar aquí
8. ¿Qué tipo de prácticas culturales son llevadas a cabo en el corregimiento de Zacarias?
- He visto aquí que se hace un día estipulado el día del Atanasio es decir de la institución el día que el colegio cumple años otras cosas a veces platos de la misma región, música de la misma región, pues estoy hablando en general hablando de buenaventura como tal sí que se le enseñan a una conocer su cultura y todo cosas que uno pues como nuevos no es de del entorno o de la o de la región a veces a uno le parece un poco compleja pero uno poco a poco se va adaptando.
9. ¿Cuál o cuáles cree usted que en la ventaja que podría tener una estudiante de la zona rural al frente a uno de zona urbana?
- Bueno en primer lugar es súper evidente, un estudiante de zona rural siendo un poco más llano en la respuesta, ¡¡hace caso!! un estudiante de la zona rural presta un poco más de atención a lo que se le está explicando y los consejos que uno le da para ellos un poco más importante que para los de la zona urbana
10. ¿y en cuanto a la matemática?
- En cuanto las matemáticas yo pienso obviamente va a tener un estímulo poco mejor que el de la zona urbana eso es hipotético pues el de la zona urbana pues va a tener al acceso al internet de pronto a más libros y todo, mientras que el de la zona rural no va a tener ese acceso, pero el de la zona rural la ventaja que tiene es que, presta un poco más atención y puede aprender un poco más rápido.
11. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de esta zona entorno a las matemáticas, por ejemplo: en geometría, física o estadística?
- La dificultad que presenten los estudiantes con respecto a las matemáticas podemos decir que se basa en conocer o manejar un lenguaje matemático por ejemplo a veces uno tiene que bajarse de su léxico podría decir, así como el común de ellos, porque a veces uno en un punto le dice entonces, sí solo si, y para todos tal que pertenece a tal se le hace un poco difícil interpretación entonces a veces uno tiene que empezar a hay explicando como con plastilina

Entrevistador: Hemos aquí terminado con la entrevista, muchas gracias profesor Jackson.

2da entrevista

Preguntas y respuestas:

Sabemos que el libro de texto es una de las herramientas más importantes en la enseñanza, autores mencionan que sin él (texto) sería imposible la enseñanza de cantidades enormes. De esta manera nos interesa conocer:

1. ¿Con qué libro trabaja la institución educativa, y además cómo es el proceso de selección de esta herramienta?
 - Bueno, primero que todo pues la institución no tiene un libro podemos decir de modo institucional, sino que se maneja un plan de área como tal donde están los contenidos a enseñar y cada docente de acuerdo a la estrategia que pueda obtener para conseguir la información que él va a enseñar, algunos usan libros otros tienen computadores portátiles es decir descargan su información por internet y bien, algunos traen videos y todo; pues en mi caso yo uso un libro muy completo el cual tiene muchas secciones de ejercicios, aun ejemplos de la vida cotidiana del estudiantes que lo hacen de pronto razonar más y pues al momento gracias a Dios eso me ha dado muchos resultados y pues he podido ver que el nivel académico de los muchachos o el grado por decirlo así, ha aumentado.
2. ¿Qué factores positivos y negativos cree usted que pueden ocasionar el uso del libro de texto?
 - Unos de los factores que pueden incidir de una manera negativa, es que a veces el libro tiene un cumulo de información es decir la parte de temática es a veces larga y se demora uno mucho para llegar a la parte ya práctica, es decir resolución de problemas, entonces a veces el muchacho como estamos en el tiempo de la tecnología el muchacho quiere escribir muy poco y quiere ser más práctico, entonces ese seria de pronto que afectaría una forma negativa en el estudiante que pues es por la misma pereza; pero de una forma positiva que puede incidir en el muchacho, es que desarrolla en él una capacidad de raciocinio, porque tiene que leer, además de leer tiene que interpretar textos y todo, pienso que si ponemos eso en una balanza creo que son las partes positivas que pesan más, entonces considero que hay que seguirlo haciendo así
3. ¿Qué situaciones problemas proporciona el libro que tengan relación con el vivir diario de los estudiantes de esta zona?

- Pues la situación tiempo espacio, hablando ya de la parte de geometría; los muchachos a veces para, como estamos hablando que este en un colegio agroecoturístico, entonces para ellos hacer siembra necesitan un espacio y también conocer un tiempo, ¿Cuánto tiempo necesitan para realizar dicha siembra en ese espacio?, por ejemplo ellos pueden decir: en este espacio nos echamos media hora haciendo la siembra de tantas semillas, entonces por eso creo que influye mucho y no solo en eso sino aun en el aula de clase; por ejemplo a veces yo les hablo mucho porque las aulas tienen ladrillo, entonces yo les dije: ustedes como creen que las personas que vienen y construyen estas aulas de clase son tan precisos, porque creen ustedes que son tan precisos, ellos hacen unas mediciones y de acuerdo a las mediciones dirán que cantidad de material necesitan para ellos y ahora si comienzan a trabajar ósea es muy práctica las matemáticas, algunas personas piensan que están ajenas a la realizada pero yo pienso que aun el mundo ha avanzado porque existe la matemáticas, sin matemáticas no hubiera avances, las matemáticas siempre ha estado inmersa a la humanidad.
4. ¿Qué estrategias utiliza en sus clases, para dotar de significado los objetos matemáticos de acuerdo con saber local?
- A veces algunos usan videobeam, como la institución no tiene el acceso al internet, entonces hacen uso de la memoria; lo descargan en sus casas y lo traen acá se les presta el videobeam, computador y proyectan, traen por ejemplo videos del hombre primitivo como fue avanzando y porqué aparecieron cada sistemas numéricos cada vez que el hombre se quedaba, bueno por necesidades; hablando un poco claro, por ejemplo el hombre anteriormente salieron los números naturales, pero los números naturales solo reflejaban ganancias pero no perdidas, entonces no se sabía cómo reflejar las perdidas, por ejemplo en la siembra, por decirlo así, sembraban ciertas hectáreas de coco y había alguna peste entonces no se sabía toda la producción entonces se perdía y numéricamente no tenían como representar eso, entonces vino la necesidad de los números enteros que vienen a ser los mismos naturales y los números naturales pero negativos, entonces hay pueden reflejar las pérdidas y las ganancias, entonces todo eso trata de irlo relacionando y así a los muchachos se les hace un poco más sencillo la interpretación
5. ¿Cuáles son sus criterios de evaluación?
- La forma de evaluar a manera personal, no estoy de acuerdo con que una prueba escrita sea la que defina a un estudiante, porque al final es un numero el que va a estar ahí, pero el estudiante es más que eso, por ejemplo al estudiante se le mira

participación una salida al tablero, por ejemplo yo a veces califico con una salida al tablero, un ejercicio el niño sale y lo hace allí también uno le está enseñando al muchacho a manejar escenario si porque a veces les da miedo salir al frente, salen de acá y ven gente y se asustan pero si uno desde acá les va transversalizando, enseñando a que uno puede salir al frente de un escenario y aprovechar los espacios para exponer mis formas de pensar mis ideas entonces él desde acá se va preparando, es decir que transversaliza las matemáticas con todo eso; esa es una forma de evaluar, talleres, se hacen en grupos, individuales, pues eso va muy de la mano del contexto; hay en contextos que trabajos en grupos son muy buenos y hay otros contextos que no, por ejemplo acá no es muy bueno el trabajo de grupo porque el muchacho cuando trabaja en grupo, el que más sabe es el que hace la actividad y el que no sabe solamente se echa, y como el objetivo no es que el que sabe sepa más sino que el que no sabe al menos trate de equilibrarse con el que más sabe, entonces es mejor el trabajo individual donde cada quien hace lo que le toca y lo que le falte uno como docente está ahí para ayudarlo, esas son las formas de evaluar y por última instancia ya uno hace una prueba escrita y bueno no es en todos los períodos porque a veces no es necesidad uno ha sacado tantas notas que una prueba escrita ya sobraría

Hasta aquí a finalizado nuestra entrevista, muchas gracias. Un placer profe Jackson

Anexo 2. Propuesta Zacarias y su entorno



Situación #1 (Exploración de figuras).

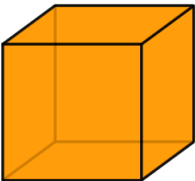
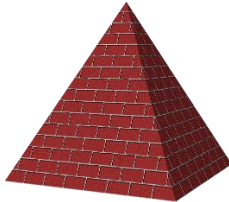
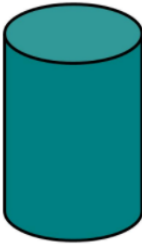
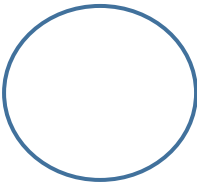
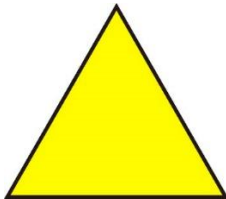
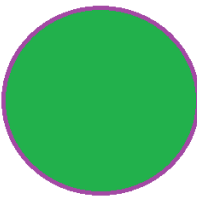
Tocayo es un pescador del corregimiento de Zacarías y necesita diseñar una herramienta que le permita capturar camarones del río Dagua.

Usando materiales extraídos de la naturaleza, construyó la primera parte que conforma el proceso de elaboración del instrumento que permite la captura, el cual es nombrada por los habitantes como Daza ó Catanga.

En tabla de imágenes puedes observar la primera parte del proceso de elaboración de la herramienta utilizada por los pescadores.

Ilustracion 1	Ilustracion 2	Ilustracion 3
		
Ilustracion 4	Ilustracion 5	Ilustración 6
		

La construcción de este instrumento permite visualizar un conjunto de elementos característicos de las matemáticas occidentales, específicamente los desarrollados en las clases de geometría. Estos conceptos geométricos son presentados como figuras bidimensionales y tridimensionales, y, por tanto, pueden ser relacionados de manera comparativa con las formas presentadas en el proceso de **diseño** de la catanga. Por esto, a continuación, se presenta una tabla que contiene algunos objetos geométricos de dos y tres dimensiones.

En esta tabla de imágenes puedes observar los objetos geométricos utilizados en tus clases de geometría.					
Tridimensionales	Cubo	Esfera	Cono	Piramide	Cilindro
					
Bidimensionales	Cuadrado	Circunferencia	Corona Circular	Triangulo equilatero	Circulo
					

De acuerdo con las anteriores imágenes, se desea que responda las siguientes preguntas:

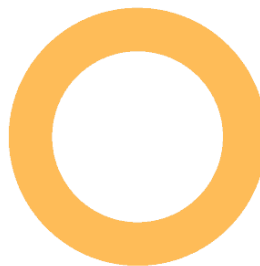
- ¿Con cuál de las siguientes opciones podemos relacionar el objeto que se presenta en la ilustración 1?
 - Esfera
 - Cubo
 - Corona Circular
 - Circunferencia

2. ¿Con que objeto geométrico y dimensión se puede identificar la opción que has seleccionado en la anterior pregunta?
- a. Circunferencia – Unidimensional
 - b. Cubo – Tridimensional
 - c. Circunferencia– Bidimensional
 - d. Corona Circular– Bidimensional
3. ¿Con cuál de las siguientes formas geométricas se puede relacionar de manera comparativa con la que se presenta en la ilustración 2?

a.



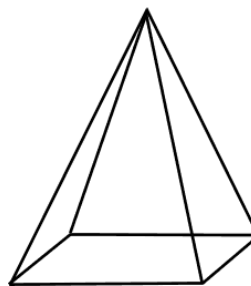
b.



c.



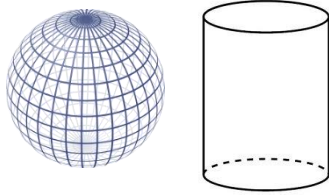
d.



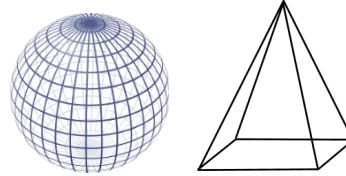
4. De las opciones anteriores, ¿Qué forma geométrica no es de tres dimensiones?
- a. Esfera
 - b. Corona circular
 - c. Cono
 - d. Pirámide

5. ¿Qué formas geométricas pueden ser relacionada de manera comparativa con la que se presenta en la ilustración 2 y 6 respectivamente?

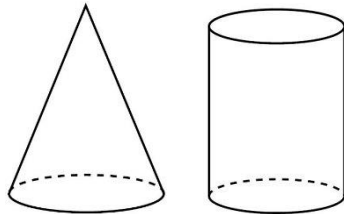
a.



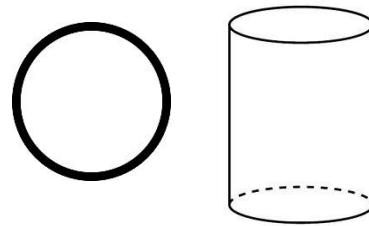
b.



c.



d.



6. De acuerdo con la respuesta de la pregunta anterior, ¿seleccione la afirmación correcta?
- a. Las dos formas son bidimensionales.
 - b. Las dos formas son tridimensionales.
 - c. Las dos formas no son geométricas.
 - d. La primera figura es bidimensional y la otra tridimensionales

Situación #2 (Jugando con plantillas)

Selecciona una de las siguientes plantillas y luego constrúyela con ayuda de tu profesor.

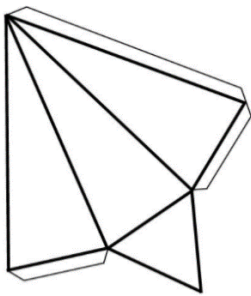
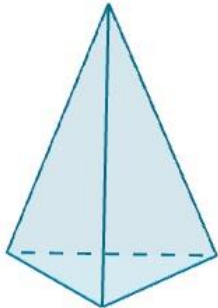
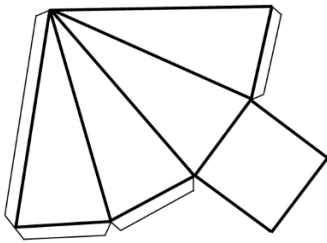
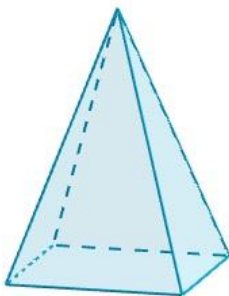
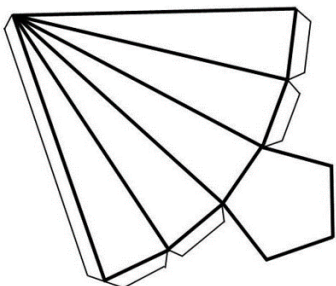
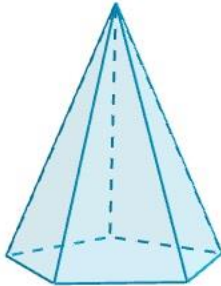
De acuerdo con la figura geométrica que has construido, responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué objeto geométrico has construido?

- a. Cono
- b. Pirámide
- c. Cubo
- d. Cilindro

2. De acuerdo con la figura geométrica que has construido, se afirma que posee una base:

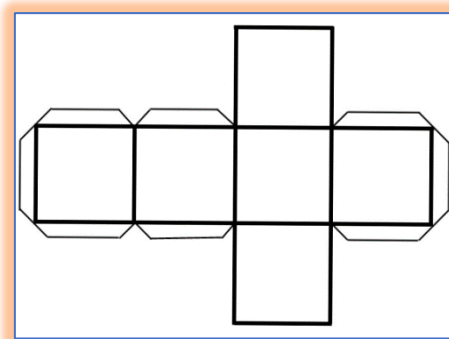
- a. Triangular
- b. Cuadrangular
- c. Rectangular
- d. Pentagonal

	Plantilla	Resultado
Triangular		
Cuadrangular		
Pentagonal		

3. ¿Cuántas caras posee el objeto geométrico que has construido?
- a. Cuatro con base cuadrangular
 - b. Tres con base triangular
 - c. Seis con base hexagonal
 - d. Cinco con base pentagonal
4. El objeto geométrico que has construido, ¿En qué dimensión se encuentra?
- a. Una dimensión (Unidimensional)
 - b. Dos dimensiones (Bidimensional)
 - c. Tres dimensiones (Tridimensional)
 - d. Ninguna dimensión (Nildimensional)

5. ¿Qué objeto geométrico se construye con la siguiente plantilla?

- a. Pirámide
- b. Caja rectangular
- c. Cubo
- d. Cilindro



6. Selecciona la afirmación correcta, que representa el proceso en el cual se ha construido la figura
- a. No es posible mediante un proceso y cambio de forma modificar la dimensión un objeto geométrico.
 - b. Es posible mediante un proceso cambiar una figura bidimensional a otra de tres dimensiones y viceversa.
 - c. No es posible mediante un proceso de transformación cambiar un objeto tridimensional a bidimensional
 - d. Ninguna de las anteriores.

Situación #3 (identificando propiedades de formas geométricas en el contexto local).



Todo entorno socio cultural está constituido por un conjunto de formas geométricas que son contempladas directamente solo si se es consiente de ellas. Ahora bien para que esa contemplación pase hacer un aprendizaje, sea

hace necesario distinguir o reconocer las propiedades de dicho objeto. Teniendo en cuenta esto, realizar lo siguiente

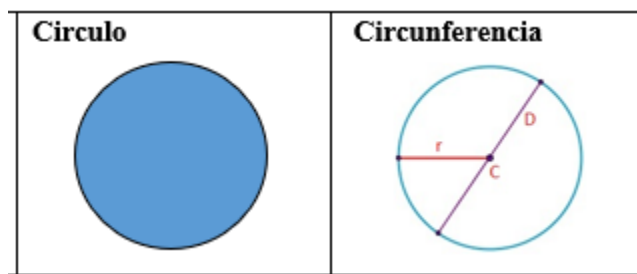
1. Una forma geométrica cumple con las siguientes propiedades:

- Tiene cuatro lados, siendo cada lado igual a su opuesto.
- Sus cuatro ángulos son de 90° grados

Identificar que objeto o elemento se encuentra a tu alrededor que cumple con aquellas características anteriores.

Menciona los objetos encontrados	Dibuja uno de los objetos

Otro elemento para tener en cuenta es que toda figura geométrica posee una definición, por ejemplo: Un círculo es aquella figura plana comprendida por una sola línea llamada circunferencia.



2. Por tanto, de acuerdo con la siguiente definición se pide Identificar que objeto que se encuentra alrededor puede cumplir con aquellas propiedades de la definición.

- Figura sólida comprendida por planos dos de los cuales, los opuestos, son iguales, semejantes y paralelos, mientras que los demás planos son paralelogramos.

Menciona los objetos encontrados	Dibuja uno de los objetos

Como ya se mencionó, continuamente frecuentamos formas geométricas en nuestro entorno sociocultural que en muchas ocasiones no es posible percibir las por el desconocimiento de las propiedades que las definen. Por tanto, hay infinidad de objetos que pueden poseer distintas características geométricas y generalmente se encuentran dentro de nuestro colegio como también en el hogar.

3. Menciona que tipo de forma geométrica es la siguiente imagen y selecciona con un círculo las propiedades que la pueden identificar:



Nombre de la forma geométrica: _____

- Sus lados opuestos son iguales
- Sus lados son paralelos
- Todos sus lados son iguales
- Es una figura geométrica tridimensional
- Las caras del objeto son cuadradas
- Es una figura sin dimensiones
- Las caras del objeto son rectangulares

4. Menciona con qué tipo de forma geométrica se puede relacionar la siguiente imagen y selecciona con un circulo las propiedades y/o afirmaciones que la pueden identificar:



Nombre de la forma geométrica: _____

- Posee una base circular
- Posee una base rectangular
- La altura está definida por la distancia entre el plano de la base y el vértice.
- Es una figura geométrica
- Es una forma geométrica

Anexo 3. Formato sugerido para planificar secuencias didácticas

CUADRO 3.1		
Formato estándar de secuencia didáctica		
IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO	
Datos generales: Asignatura o asignaturas: Docente(s): Fechas: Horas o créditos: Bloque, temas, etc:		
Competencias		
Competencias específica 1:		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Competencias específica 2:		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Competencia genérica 1:	Criterios:	
Competencia genérica 2:	Criterios:	
Competencia genérica 3:	Criterios:	
Competencia genérica 4:	Criterios:	

ACTIVIDADES		EVALUACIÓN *					METACOGNICIÓN	RECURSOS
Grandes fases o pasos	Actividades con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes	Criterios y evidencias	Inicial-receptivo	Básico	Autónomo	Estratégico	Recomendaciones de evaluación
Tiempo	Tiempo	Tiempo	Ponderación	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	
Tiempo	Tiempo	Tiempo	Ponderación	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	
Tiempo	Tiempo	Tiempo	Ponderación	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	
Normas de trabajo								
Observaciones								

* Con valor de 10 puntos

Anexo 4. Aplicación de la propuesta

