

**“DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA APOYADA EN EL GEOPLANO
COMO MECANISMO DE FORTALECIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA
GEOMETRÍA CON ESTUDIANTES DE 5ºA EN LA IE INTEGRADO
CARRASQUILLA INDUSTRIAL DE QUIBDÓ”**

JAIR HURTADO RENTERIA



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**Universidad de Medellín
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
Maestría en Educación
Istmina
2022**

**“DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA APOYADA EN EL GEOPLANO
COMO MECANISMO DE FORTALECIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA
GEOMETRÍA CON ESTUDIANTES DE 5ºA EN LA IE INTEGRADO
CARRASQUILLA INDUSTRIAL DE QUIBDÓ”**

JAIR HURTADO RENTERIA

**Trabajo de Grado Presentado Como Requisito Parcial Para Optar al
Título de Magister en Educación**

Asesor

Einer Oswaldo mesa peña

**Universidad de Medellín
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas
Maestría en Educación
Istmina
2022**

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo, está dedicado principalmente a Dios “arquitecto de la vida”, quien en tiempos difíciles; nos mantuvo sano, nos dio fuerza e inspiración para llegar a feliz término este proyecto.,

A mi familia por su apoyo incondicional, especialmente a la memoria de mis padres: Ramón y Omnia; ejemplos de vidas, y de quienes aprendí a luchar cuando los caminos de la vida se tornan difíciles de andar.

A mi querida esposa Dioselina Mosquera y mis hijos Francys, Jaidy y Yilmar, quienes con su amor y compañía siempre estuvieron presentes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios rey de la vida por haber bendecido mi vida y guiado en este trabajo de maestría.

A mi familia: esposa, hijos y hermanos.

A la universidad de Medellín, por brindar este espacio de conocimiento y aprendizaje, a sus profesores y especialmente al asesor designado para proyecto EINER OSWALDO MESA.

Agradezco también a profesores del área de Matemáticas de la institución Carrasquilla industrial.

a todos.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 10 |
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| CONTEXTUALIZACIÓN | 13 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 14 |
| PREGUNTA PROBLEMATIZADORA | 16 |
| JUSTIFICACIÓN | 16 |
| OBJETIVOS | 18 |
| General | 18 |
| Específicos | 18 |
| ANTECEDENTES | 19 |
| ANTECEDENTES REGIONALES | 19 |
| ANTECEDENTES NACIONALES | 21 |
| ANTECEDENTES INTERNACIONALES: | 23 |
| MARCO TEÓRICO | 27 |
| EL PENSAMIENTO ESPACIAL Y LOS SISTEMAS GEOMÉTRICOS | 28 |
| LOS CONTEXTOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS | 29 |
| LA DIDÁCTICA MATEMÁTICA | 30 |
| MODELOS EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS | 32 |
| APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS | 35 |
| SIGNIFICADO ACTUAL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO | 35 |
| El Geoplano valiosa Herramienta Didáctica para la Educación Matemática | 37 |
| El Juego del Geoplano y sus Objetivos en la Educación Matemática..... | 38 |
| TIPOS DE GEOPLANO | 40 |
| Geoplano cuadrado:..... | 40 |
| Geoplano circular: | 40 |

| | |
|--|-----------|
| Bigeoplanos: | 41 |
| Geoplano Circular y Polígono Regular: | 41 |
| El isométrico: | 42 |
| MARCO CONCEPTUAL | 43 |
| GEOMETRÍA | 43 |
| GEOPLANO..... | 44 |
| MARCO LEGAL | 46 |
| METODOLOGÍA – DISEÑO METODOLÓGICO | 48 |
| Tipo de investigación | 48 |
| Categorías de estudio..... | 48 |
| Hipótesis | 49 |
| Población | 50 |
| Muestra | 50 |
| Técnicas para recoger la información | 51 |
| Prueba pre test: | 52 |
| Entrevista semiestructurada:..... | 52 |
| Sesiones y Guías de aprendizaje: | 52 |
| Prueba post test: | 52 |
| Instrumentos para recoger la información | 52 |
| Técnicas para analizar la información..... | 54 |
| Procedimiento..... | 54 |
| CRONOGRAMA | 56 |
| FASE DIAGNÓSTICA | 56 |
| FASE DE DISEÑO | 59 |
| FASE DE APLICACIÓN | 62 |
| FASE DE EVALUACIÓN | 65 |
| CONCLUSIONES | 70 |
| RECOMENDACIONES | 72 |
| REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS | 73 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Empirismo y aprendizaje significativo. | 34 |
| Tabla 2 Técnicas para recoger la información. | 51 |
| Tabla 3 Instrumentos para recoger la información. | 52 |
| Tabla 4 Procedimiento. | 54 |
| Tabla 5 Instrumento entrevista semiestructurada a docentes. | 59 |
| Tabla 6 Descripción de sesiones desarrolladas. | 62 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Geoplano | 37 |
| Figura 2 Geoplano Cuadrado | 40 |
| Figura 3 Geoplano circular..... | 41 |
| Figura 4 Biogeoplanos..... | 41 |
| Figura 5 Geoplano circular y polígono regular..... | 42 |
| Figura 6 Geoplano Isométrico..... | 42 |
| Figura 7 Estudiantes presentación prueba pretest..... | 59 |
| Figura 8 Geoplano..... | 89 |
| Figura 9 Geoplano | 90 |
| Figura 10 Geoplano..... | 91 |
| Figura 11 Área y perímetro..... | 92 |
| Figura 12 Geoplano..... | 93 |
| Figura 13 Geoplano..... | 93 |
| Figura 14 Circunferencias..... | 94 |

LISTAS DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 Resultados Pretest (conocimientos geométricos) | 57 |
| Gráfico 2 Comparativo Pretest - Postest..... | 66 |
| Gráfico 3 Comparativo respuestas correctas Pretest-Postest | 67 |

RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de una investigación desarrollada en la IE del municipio de Quibdó con estudiantes del grado quinto, donde se presentaron problemas de bajos desempeño en el área de matemáticas, específicamente en geometría. El objetivo fue diseñar una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento para la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5°A de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó.

La metodología aplicada es de tipo cualitativa donde se aplicaron técnicas como una prueba diagnóstica, entrevista semiestructurada y una prueba final, centrada en tres categorías denominadas: Herramienta didáctica apoyada en el geoplano, enseñanza de la geometría y procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados arrojaron mejora en aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales en los estudiantes intervenidos del grado quinto como herramienta novedosa que aporta al mejoramiento y cambios en la asignatura de geometría con el recurso del Geoplano.

PALABRAS CLAVES: Geoplano, herramienta didáctica, enseñanza de la geometría, procesos de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto de investigación se refiere al fortalecimiento de los procesos lógico geométricos, por medio de las estrategias pedagógicas apoyada en el geoplano implementadas en el grado quinto. Esto nace debido a que las niñas y los niños presentan situaciones de bajo desempeño geométrico, esto a su vez ocasiona dificultades y frustraciones por no desarrollar esas habilidades.

Con el desarrollo de esta investigación se buscó fortalecer el desarrollo de los procesos lógico matemáticos y geométricos de los niños y las niñas del grado quinto por medio de estrategias pedagógicas que abordan la geometría como ambiente enriquecido de aprendizaje por medio del geoplano; lo que permitió fortalecer los desempeños.

En el capítulo uno describe la problemática presentada identificando sus causas, el problema y las consecuencias, formula la pregunta de investigación, que va dando respuesta al objetivo general y este acciona a cada uno de los específicos. Así mismo, la justificación desde una mirada teórica, legal, práctica y finaliza con los supuestos cualitativos que dan firmeza a los objetivos tanto al general como a los específicos.

Seguidamente, el capítulo dos, contiene el marco de referencia que soporta todas las teorías, estudios e investigaciones relacionadas con el objeto de estudio. Los antecedentes ubicados a nivel internacional, nacional y regional teniendo presente las categorías de análisis de los últimos diez años. El marco legal describe a nivel internacional, nacional y del campo específico lo relacionado con leyes, decretos, resoluciones y demás directrices que soportan el estudio.

El capítulo tres explica el camino para llegar al desarrollo de los objetivos como es identificando el tipo de investigación cualitativo, el método de investigación es descriptivo, las fases de la investigación acordes con los objetivos, la población y la

muestra. Se complementa con las técnicas e instrumentos para recoger los datos desde su elaboración, aplicación y análisis de la información.

Finalmente, describe los resultados con un comparativo inicial frente a lo desarrollado después de la intervención. Las conclusiones cuentan los hallazgos, apoyado en los postulados de los teóricos y la interpretación del investigador. Asimismo, los referentes bibliográficos utilizados en todo el documento.

CONTEXTUALIZACIÓN

La educación está fundamentada en la intención de implementar entornos pedagógicos viables y basados en la formación por competencias que respalde la posibilidad de articular saberes en el aula con sus diferentes entornos; lo anterior como una de las situaciones identificadas en la presente propuesta investigativa; es así que parte de la intención propia de los procesos formativos en cuanto a pasar de la enseñanza tradicional de conceptos, contenidos y temas, a una educación que plantea los pilares tales como conocer, sino de manera particular saber y saber hacer, es decir, llevar a la vida práctica lo que se sabe para actuar en los escenarios reales de la vida.

En ese sentido, las matemáticas, debido a su carácter abstracto, necesitan de ambientes propios, que estimulen en el estudiante el desarrollo del pensamiento matemático y faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje, además, las matemáticas requieren de estrategias didáctico-pedagógicas que despierten la curiosidad, el interés y el gusto por la materia, y que desvirtúen el temor que estas producen en los estudiantes (Fandiño, 2006).

Aunado a lo anterior, se parte de la experiencia académica que ha significado la enseñanza de las matemáticas como un proceso en ocasiones tedioso y poco significativo especialmente cuando no se cuenta al interior del aula con herramientas, medios o recursos didácticos pertinentes. De allí que se pretende de manera reflexiva articular la experiencia del aula de clase con la construcción de conocimiento a partir del uso del geoplano y llegar a convertir las clases en recintos de formación de manera dinámica, potenciando el aprendizaje de las matemáticas en eje fundamental que permita potenciar habilidades, competencias y capacidades en el estudiantado.

Título: “DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA APOYADA EN EL GEOPLANO COMO MECANISMO DE FORTALECIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA CON ESTUDIANTES DE 5ºA EN LA IE INTEGRADO CARRASQUILLA INDUSTRIAL DE QUIBDÓ”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas que en la actualidad enfrenta la Institución Educativa Carrasquilla Industrial de la ciudad de Quibdó en sus grados 5º de la básica primaria; se presenta en el área de matemáticas y de manera específica en geometría, en donde además de no evidenciarse un aprendizaje significativo, se percibe cierto nivel de desmotivación por parte de los estudiantes frente a esta asignatura. Debido a esto, se infiere actualmente que muchos de los profesores encargados de enseñar esta área manifiestan diversidad de falencias con relación al dominio o manejo de los temas geométricos y al poco uso de recursos o materiales didácticos durante su enseñanza, ya que muchos solo hacen uso de figuras geométricas, el pizarrón o tablero, lo cual genera espacios de clase que se pueden valorar como aburridas, monótonas y poco estimulantes para el estudiante, de tal modo que en el análisis de resultados de las pruebas saber 2017-2018 del grado 5º se evidencia un nivel de desempeño bajo en el componente geométrico-métrico, lo cual deja en evidencia la posible falta de estrategias y recursos didácticos en las clases de esta asignatura.

Debido a lo anterior se considera necesario la implementación de nuevas y novedosas estrategias apoyados en la elaboración de materiales didácticos que contribuyan al mejoramiento y a la adquisición de los conocimientos en este componente de las matemáticas con mayor significancia, lo que redundará no solo a que el estudiante mejore su rendimiento académico en esta área del conocimiento,

sino que también aportará al desarrollo y mejor desempeño en procesos cognitivos superiores como lo son la memoria, inteligencia y la creatividad misma, al poder contar con procesos basados en el pensamiento espacial como eje integrador y de gran aplicabilidad dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

La perspectiva sobre la que se fundamenta el presente trabajo pretende de hecho servir como invitación para generar prácticas docentes arriesgadas y emprendedoras que sean excusa para la creación de ambientes de aprendizaje innovadores, generadoras de actividades disruptivas que posibiliten alinear el currículo con el objetivo de mejorar la educación en el aula, atendiendo a la naturaleza de los contextos y territorios.

Bajo estas circunstancias, es ineludible afirmar que se requiere implementar estrategias didácticas que generen aprendizaje significativo en la geometría, que se necesita cambios de roles y estrategias metodológicas para su enseñanza, acordes a las necesidades de los estudiantes y a las exigencias de cambio en la forma de evaluar en las instituciones adscritas a la I.E Carrasquilla industrial de Quibdó. Fundamentado este planteamiento en los documentos publicados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), los Lineamientos Curriculares (1998) y los Estándares Básicos de Competencia en Matemática (2006). En estos documentos se describen los elementos que deben guiar el desarrollo del proceso de enseñanza de las matemáticas, centrado en la integración de las matemáticas en un contexto de situaciones problemas, con una visión global e integral; basándose en tres grandes aspectos: los Procesos, los Conocimientos Básicos y el Contexto.

Dicho lo anterior, se debe considerar que el pensamiento espacial en el marco del proceso de enseñanza de las matemáticas, opera mentalmente sobre modelos internos del espacio en interacción con los movimientos corporales y los desplazamientos de los objetos con los distintos registros de representación y su sistema de notación o simbólico. Sin estos últimos, tampoco se hubiera podido perfeccionar el trabajo con los sistemas geométricos y, en consecuencia, refinar el pensamiento espacial que los construye, maneja, transforma y utiliza. Por ello, se enfatiza en el área de geometría como componente significativo sobre el cual se

requiere estudiar e innovar en cuanto al estudio y de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos¹.

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

¿De qué forma el diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano contribuye al fortalecimiento para la enseñanza de la geometría de los estudiantes del 5ºA en la IE Integrado Carrasquilla Industrial de Quibdó?

JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de la geometría algunas veces vista como asignatura en los planes de estudio de las instituciones educativas no cumple con las expectativas académicas formativas, en este caso en la IE Integrado Carrasquilla Industrial de Quibdó, la asignatura de Geometría no ha sido pertinente desde su metodología en relación al proceso en su planeación, desarrollo y evaluación, se puede mencionar, la ausencia de ejes temáticos coherentes con lo estipulado con los lineamientos curriculares.

De acuerdo a lo anterior, la institución no cuenta con adecuado y novedoso material didáctico que se ajuste a la metodología propia de la enseñanza – aprendizaje, situación que agudiza la problemática y es que además, en materia económica no se cuenta con recursos educativos para la dotación o compra de material didáctico apto para el proceso de enseñanza, lo cual de cierta forma

¹ Gloria García O., Universidad Pedagógica Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!

repercute en los resultados que obtienen los estudiantes en diversas pruebas externas e internas.

Otro aspecto a considerar está asociado al colectivo docente. En el desarrollo de los procesos formativos se observa poco uso de material didáctico y novedoso, disminuyendo de una u otra manera la posibilidad que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos en contexto y mejoras en su proceso de la enseñanza - aprendizaje.

Por eso debido a las múltiples situaciones que afectan el adecuado proceso de la enseñanza de la geometría, se hace necesario la implementación y uso de novedosos materiales didácticos dentro del aula, los cuales favorezcan de manera integral la enseñanza de las matemáticas en especial de la geometría acordes y propias de la asignatura impartida, posibilitando mayor interacción entre el docente y el estudiante, fomentando mayor motivación creativa e interés por las matemáticas y sus áreas afines.

Así mismo, tomando como referente a Arboleda (2011), la necesidad de la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar responde, esencialmente, al papel que juega en la vida del hombre. Por lo tanto, el conocimiento geométrico básico es indispensable en el estudiante para que se desenvuelva en la vida cotidiana, se oriente reflexivamente en el espacio; haga estimaciones sobre formas, entorno, topologías, relaciones y distancias; apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos.

Esta propuesta responde al Artículo 23 de la Ley 115 (1994), donde estipula las matemáticas como área obligatoria y fundamental dentro del plan de estudio, asimismo, responde a los lineamientos básicos de competencia de matemáticas de grado quinto donde establece el pensamiento espacial y sistemas geométricos, donde identifica, utiliza, analiza, construye y compara los componentes y las propiedades geométricas.

Por último, el docente debe a partir de lo anterior plantear acciones dirigidas a generar mayor participación activa y colaborativa dentro del proceso de enseñanza de

la geometría, lo que a su vez minimizaría el miedo o fobia que algunos estudiantes le tienen a las matemáticas lo cual en ocasiones se debe al poco uso de herramientas o recursos didácticos para su comprensión.

OBJETIVOS

General

Diseñar una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento para la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5ºA de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó.

Específicos

- Identificar el estado actual de los conocimientos geométricos como referencia para la toma de decisiones con los estudiantes de 5ºA mediante una prueba pretest.

- Generar actividades didácticas basadas en el geoplano para la conformación de la herramienta que fortalezca la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5ºA.

- Analizar los resultados de la implementación de la herramienta didáctica apoyada en el geoplano por medio de un posttest con los estudiantes de 5ºA.

MARCO REFERENCIAL

ANTECEDENTES

El proceso de aprendizaje de la matemática como usualmente el común de la gente suele opinar, debería ser una experiencia interesante, motivadora y atractiva donde el alumno advierta gusto y entusiasmo cada vez que se aproxime esta área en su habitual horario de clase. En esa misma línea de pensamiento, se comenta que, si no hay dificultad con el aprendizaje de esta, los estudiantes manifestarán entusiasmo hacia la asignatura, encontrándole sentido a la aplicabilidad en sus aprendizajes.

ANTECEDENTES REGIONALES

El estudio publicado por (Catro & Rivas, 2014) en la revista de la facultad de educación de UNIANDÉS confirmó una de las realidades educativas en la región, y es precisamente el temor tanto en estudiantes como en profesorado para aplicar conceptos matemáticos más allá del aula de clase con el objeto de aplicar conceptos abstractos a usos prácticos de la vida diaria.

La mayoría (70%) de los alumnos del grado noveno en la ENSQ no le gustan las matemáticas, no la practican en su casa y le tienen temor. Los estudiantes del grado noveno afirman que sienten temor hacia las matemáticas porque son muy duras y difíciles de aprender, le tienen miedo al profesor, las clases son muy aburridas, los compañeros se burlan cuando uno se equivoca y no le entienden al profesor. La relación profesor-alumno dentro del aula es muy regular.

Los profesores no hacen uso de los métodos didácticos y tecnológicos que involucren actividades lúdicas adecuadas que incentiven a los estudiantes hacia el aprendizaje de los conceptos matemáticos. Los profesores de matemática del grado noveno consideran que los causantes del temor en los estudiantes son las malas metodologías, falta de preocupación e interpretación del lenguaje matemático por parte del alumno, la pereza mental de los estudiantes y los comentarios que ha hecho la escuela de que el aprendizaje de las matemáticas es difícil.

Estudio realizado por Eliécer Aldana Bermúdez; Heiller Gutiérrez Zuluaga;
Graciela Wagner Osorio

Esta investigación tiene como propósito desarrollar un proceso de formación con profesionales docentes de apoyo, no licenciados en matemáticas, que requirieren de una actualización y perfeccionamiento en didáctica de las matemáticas. El propósito es que adquieran algunos instrumentos del conocimiento para que puedan atender poblaciones en condición de educación inclusiva.

La población objeto de estudio son estudiantes que presentan capacidades diferenciadas como: Déficit cognitivo (Síndrome Down), limitación auditiva y/o baja visión, sordos y/o hipoacúsicos para elaborar un ambiente didáctico que privilegie las condiciones de estas poblaciones como potencial de aprendizaje de las matemáticas y los recursos tecnológicos como instrumentos necesarios para ofrecer multiplicidad de formas de exploración con las matemáticas a esta poblaciones sobre la aprehensión de los fenómenos numéricos, geométricos, métricos, variacionales y aleatorios.

Algunos de los hallazgos obtenidos y que iluminan este trabajo de investigación es el relacionado con la formación profesional. La gran mayoría de los docentes tienen dificultad para establecer relaciones entre formas de representación de un concepto, poca aplicabilidad de los conceptos matemáticos, falta de habilidad para plantear estrategias de resolución de problemas, ausencia de material especializado y conflicto para resolver problemas que involucran la lógica, barreras de comunicación que dificultan la interacción con los estudiantes y de éstos entre sí, falta de comprensión, ausencia de significados de los conceptos matemáticos y de aplicación de los mismos.

Igualmente se evidenció en el estudio la importancia del uso de material didáctico variado tanto manipulable, entre ellos el uso del geoplano; como de los entornos virtuales. Finalmente, la investigación muestra la importancia del trabajo de

los estudiantes en los entornos digitales como herramienta de apoyo que favorece el aprendizaje de las matemáticas iniciales y es un elemento determinante para reconocer propiedades de conceptos matemáticos. En cuanto al uso de material manipulable muestra como estos contribuyen al desarrollo del pensamiento matemático, en algunas nociones matemáticas que hacen parte de los tipos de pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional entre otros.

Otro estudio desarrollado en Medellín sobre Material didáctico, facilitador en el desarrollo de competencias básicas en el área de Matemáticas, cuyo autor (Vásquez, 2019) quien busca con la implementación de material didáctico en la enseñanza de la geometría contribuye al desarrollo de las competencias básicas, el hecho de manipular elementos y verificar ideas y razonamientos respecto de un proceso como el cálculo del perímetro, área o volumen, los estudiantes tienen la posibilidad de plasmar en el desarrollo de las actividades propuestas una mejor comprensión de la temática planteada.

ANTECEDENTES NACIONALES

Desde otro contexto, el aprendizaje de la matemática es un tema versado pródigamente por diferentes autores, adjudicándole su fracaso en la mayoría de las ocasiones a la falta de entusiasmo, además de considerar esta asignatura como difícil y de poca utilidad, tal y como lo menciona Ruíz (2008):

“Se sabe que tradicionalmente la matemática es de las materias que generalmente menos entusiasmo a los estudiantes, rechazándola en la mayoría de los casos, al tildarlas de difíciles y carentes de uso posterior en la vida, reconociendo en todo momento su carácter abstracto. (p. 4)”.

La experiencia que se ha venido suscitando a través de los años en el trasegar del rol docente, ha ido dejando un cúmulo de contradicciones y sentimientos, muchos de ellos de culpa frente a la posible “labor no cumplida” que se va apropiando en del

pensamiento del docente en la medida que advierte en el grupo de alumnos: estancamientos, abandonos y abatimientos en la apropiación, empleo y aplicación de los conceptos matemáticos, desplegados en las distintas actividades de carácter evaluativo y de aplicación, originadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cabe agregar como elemento contextual los bajos desempeños de los estudiantes en los grados superiores, puestos que se ponen de manifiesto en los análisis de las pruebas aplicadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y las Pruebas Saber y que según el informe de los años 2009 al 2014 arrojan como resultado de manera global en Colombia, en el grado 3°, un desempeño satisfactorio con un porcentaje del 41% y un 56% en el nivel avanzado, además para el grado 5° se obtuvo un 18% en satisfactorio, un 27% en avanzado, un 23% en mínimo y un 32% en insuficiente (MEN, 2015).

En el marco de lo planteado en los párrafos anteriores, en esta propuestas de investigación se pretende fortalecer el aprendizaje de la matemática promoviendo el uso del geoplano como herramienta didáctica para el fomento de la creatividad en el proceso de aprendizaje de perímetros y áreas de figuras planas en los estudiantes de los grados 5° de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó, mediante la aplicación de estrategias metodológicas creativas de aula, teniendo presente los pensamientos matemáticos emanados por el MEN como son: El pensamiento numérico, el pensamiento espacial, el pensamiento métrico, el pensamiento aleatorio y el pensamiento variacional.

Así mismo según afirman también Trespalacios, y Pajón Gómez (2019) el proceso de enseñanza en geometría está integrado en fases y etapas secuenciales ,la cual, permite al estudiante ir avanzando en sus aprendizajes y saberes, por ello, la didáctica y las mediaciones concretas en la construcción de los conceptos en geometría y pensamiento concreto en matemáticas se fundamental , en estos procesos y etapas permite la comprensión de la realidad y la comunicación del lenguaje formal de los conceptos en geometría, Duval (2016, p5) en sus planteamientos menciona sobre las condiciones iniciales cognitivas que debe tener los estudiantes para un proceso de calidad , integral y progresivo de los estudiantes,

le permitan argumentar y entiendo , creando la realidad de sus contornos de su sociedad.

La confirmación de la variable en el efecto en el uso del geoplano como herramienta didáctica para estructurar el pensamiento concreto, demuestra que las mediaciones didácticas concretas o virtuales coadyuvan a facilitar la comprensión de los objetos geométricos y los elementos semióticos para formación conceptual de los elementos geométricos.

De igual manera se demostró que el aprendizaje en geometría depende en medida de las condiciones iniciales cognitivas en geometría para su aprendizaje formándose en la didáctica con herramientas concretas, por ello, en el diseño curricular en el área de matemáticas debe enfatizarse en geometría con mayor frecuencia y las mediaciones didácticas y así de esta manera ir cambiando y mejorando el rendimiento en matemáticas los componentes geométrico-métrico y su construcción de los saberes , este proceso de enseñanza debe realizarse teniendo en cuenta lo siguiente :a. mediaciones didácticas concretas o ambientes virtuales.

Estudio que concluye con la recomendación de aplicar la estrategia del uso del geoplano como herramienta concreta y las unidades secuenciales didácticas se pueden implementar en las diferentes áreas del conocimiento debido a que motiva a que el estudiante sea más creativo y lo ayuda a darle las competencias necesarias para solucionar problemas de la vida diaria. Se recomienda implementar esta estrategia pedagógica en otros niveles de educación con el objeto de validar y generalizar los resultados del desarrollo del pensamiento geométrico tanto a nivel local como nacional, y en ambos sectores educativos.

ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

Una investigación dada desde: El software educativo es una herramienta didáctica diseñada para ser aplicada en todas las áreas de conocimiento, de formas muy diversas, como, por ejemplo: relacionando elementos, facilitando información organizada, uso de preguntas problema, etc. Así mismo ofrece un entorno de trabajo

más participativo e interactivo. Su aplicación en el área de matemática ha de permitir recrear situaciones problema, realidades del estudiante y dejarla de hacer “menos abstracta”.

Edilim según el estudio publicado en la revista UCV HACER es: un programa sumamente fácil de usar, pensado para que los docentes puedan crear sus actividades pedagógicas. La interfaz afirma el estudio es muy clara, auto-explicativa, y está en castellano. Sin dudas, crear actividades interactivas con EdiLIM resulta muy sencillo y de fácil dominio de parte del estudiante, quienes desean aprender con herramientas de su época. La presente investigación parte de la problemática existente sobre el aprendizaje significativo en el área de matemática, lo que el docente enseña, los estudiantes no lo relacionan fácilmente con algún conocimiento anteriormente adquirido o con la realidad en que viven, de esta manera, deja de ser atractivo. Los discentes han desarrollado habilidades en el manejo de las TIC y el docente enseña matemática con pizarra y plumón. No encuentran donde aplicar lo que aprendieron o para que les sirvió.

El estudio hecho en México, logró demostrar que la aplicación del software educativo “Matema-TIC” elaborado con Edilim contribuye a lograr aprendizajes significativos en el área de matemáticas en los estudiantes de noveno grado, entonces sería fácil presuponer que el uso de las TIC facilita los procesos educativos permitiendo al docente crear ambientes controlados y laboratorios de investigación matemática y científica. (Vidaurre & Vallejo, 2015).

Retomar los aportes de la Escuela Francesa son pertinentes en esta investigación debido a la relación de la didáctica con las matemáticas: La Didáctica de la Matemática de la Escuela Francesa ha ofrecido el desarrollo de varias teorías, algunas de las cuales son la teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau de 1986 y la teoría de la transposición didáctica de Ives Chevallard de 1991 (Vargas, 2002). Según Michèle Artigue, ambas teorías comparten la premisa de considerar los sistemas didácticos compuestos de tres polos en continua interacción: el conocimiento matemático, el alumno y el profesor, pero difieren en el nivel en el que enfocan el estudio de estos sistemas didácticos. Mientras que la teoría de las

situaciones didácticas se sitúa en un nivel local, la teoría de la transposición didáctica abarca desde las instituciones destinatarias de esa enseñanza, ofreciendo así una visión de tipo global de los fenómenos didácticos (Calvo, 2001).

Dentro de las comunidades académicas que desde diversas disciplinas se interesan por los problemas de la Educación Matemática se ha ido destacando en los últimos años, de manera particular en Francia, un grupo que se esfuerza en una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos. Como resultado ha emergido una concepción llamada "fundamental" de la Didáctica de las Matemáticas que presenta caracteres diferenciales respecto a otros enfoques: concepción global de la enseñanza, ligada de manera especial a la matemática y a teorías específicas del aprendizaje, así como búsqueda de paradigmas propios en una postura integradora entre los métodos cualitativos y cuantitativos.

Finalmente, se puede afirmar que la importancia de citar en este estudio a la Escuela Francesa es su aporte en relación a los tres polos de los sistemas didácticos de la enseñanza matemática. Tal como lo señala Arteaga, B (2016, p. 21) "Es imposible concebir el proceso de enseñanza de cualquier disciplina sin tener en consideración las interacciones, intervenciones y fenómenos que se producen entre sus tres principales actores..."

El Estudiante, el Saber y el Docente son los elementos que conforman la triada pedagógica de quienes la escuela francesa y Arteaga hacen mención para construir interacciones y relaciones de enseñanza, aprendizaje y comunicación que sirve de cimiento a programas y propuestas de investigación en el campo de la nombrada didáctica de las matemáticas.

La capacidad del docente para establecer puentes entre el conocimiento y la acción, radica principalmente en saber reconocer y utilizar estrategias o herramientas que permitan al estudiante interactuar de manera participativa y segura, una de las herramientas que retoma la escuela francesa a partir del trabajo de Caleb Gattegno quien fue uno de los educadores matemáticos más influyentes y prolíficos del siglo XX, es el Geoplano.

Por otra parte, la “Fundamentación De La Educación Matemática Desde Una Perspectiva Histórica” Como afirma Lester (2010, p. 69), la investigación en educación matemática realizada hasta los años 90 se caracterizaba, al menos en Estados Unidos, por ser en gran medida atórica, esto es, con escasas referencias a los fundamentos teóricos en que se basaba, y sin pretensiones de progresar en la construcción de modelos teóricos.

En la configuración de esta fundamentación teórica existen diversos intereses que han venido propiciando una orientación académica a esta actividad. Así, en Alemania, entre 1960 y 1975, se crearon más de 100 cátedras en las escuelas de formación de profesores, asignadas a departamentos de matemáticas; al ser integradas las citadas escuelas en la universidad, la Didáctica de la Matemática se vio en cierta medida equiparada a las restantes disciplinas. En España este fenómeno ha tenido lugar especialmente a partir de 1985 con el reconocimiento de la Didáctica de la Matemática como área de conocimiento y la consiguiente posibilidad de constituir departamentos universitarios los profesores adscritos a dicha área. (Godino, 2010).

Los orígenes de la Teoría de situaciones didácticas se remontan a los años 1970, época en la que en Francia empezó a aparecer la didáctica de la matemática, teniendo como orquestadores intelectuales a figuras como el propio Guy Brousseau junto con Gérard Vergnaud e Yves Chevallard, entre otros.

Se trataba de una nueva disciplina científica la cual estudiaba la comunicación de conocimientos matemáticos usando una epistemología experimental. Estudiaba la relación entre los fenómenos implicados en la enseñanza de las matemáticas: los contenidos matemáticos, los agentes educativos y los propios alumnos.

Tradicionalmente, la figura del profesor de matemática no era muy distinta a la del resto de profesores, vistos como expertos de sus asignaturas. Sin embargo, el profesor de matemática era visto como un gran dominador de esta disciplina, que nunca se equivocaba y que siempre disponía de un método único para resolver cada problema. Esta idea partía de la creencia de que la matemática siempre era una

ciencia exacta y con una sola forma de resolver cada ejercicio, con lo cual cualquier alternativa no planteada por el profesor era errónea.

Visto así, no se debe olvidar que el término educación matemática, implica por sí mismo adentrarse en el terreno del saber que es una disciplina que, de suyo, tiene un pie puesto en el terreno de la educación y el otro en el de la matemática.

Así encontramos, que la insuficiencia de las teorías didácticas generales lleva necesariamente a la superación de estas mediante la formulación de otras nuevas, más ajustadas a los fenómenos que se tratan de explicar y predecir. Incluso pueden surgir nuevos planteamientos, nuevas formulaciones más audaces que pueden revolucionar, por qué no, los cimientos de teorías establecidas...

MARCO TEÓRICO

Se parte de la premisa que las matemáticas están presentes a lo largo del desarrollo del sistema educativo, hecho que realza la importancia de la formación en matemáticas tanto en el ámbito de la básica primaria, secundaria y media vocacional. No está por demás puntualizar en la importancia que tiene en otros campos de la actividad humana.

La matemática es mucho más que la aritmética, el álgebra, la geometría y la estadística, es una manera de pensar que se utiliza para resolver diversos problemas que se nos plantean en nuestra vida cotidiana, un modo de razonar; es un campo de exploración, investigación e invención en el cual se descubren nuevas ideas cada día.

Si bien la escuela ha sido marco de propiciar una enseñanza de las matemáticas de manera mecánica y probablemente un tanto descontextualizada mediante prácticas que no aportan al desarrollo de competencias, pero sí a experiencias pedagógicas rutinarias que no facilitan un aprendizaje significativo de las matemáticas.

En ese orden de ideas, se ha tenido que la geometría es una de las ramas de las matemáticas que se asocia con procesos intuitivos, concretos y vinculados a la realidad que conocemos de manera específica. Es importante conectar conceptos y procesos de pensamiento abstracto con experiencias del mundo real, del mundo físico que le permita al estudiante comprender como a través de la matemática puede interpretar y desarrollar un pensamiento crítico, reflexivo y creativo. Así se desprende que la geometría permite un sin número de posibilidades para la experimentación, a través de conceptos, métodos y mediante el uso de materiales apropiados entre otros las principales teorías tenidas en cuenta para esta fundamentación y la relación entre ellas.

EL PENSAMIENTO ESPACIAL Y LOS SISTEMAS GEOMÉTRICOS

En las conclusiones de Arboleda (2011) se considera que el pensamiento espacial es de vital importancia para la implementación del método científico, ya que se usa para representar y computar información en el ambiente pedagógico y así mismo en la resolución de problemas. El manejo esta información resuelve problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios lo cual es peculiar a personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial. Es una responsabilidad del docente preconcebir conceptos para enriquecer el mundo espacial del niño a través de la percepción, dado que, el infante atribuye dimensiones, al espacio realizando actividades.

La realidad es que el niño computa de lo concreto a lo abstracto en su desarrollo cognitivo. Así, se tiene que los niños pequeños desarrollan formas de pensamiento muy primarios (Soler, 1992), en gran medida conceptos topológicos, podríamos generalizar que la organización del espacio lo hace en torno al yo, y a la orientación de ese yo en ese espacio que progresivamente se va acomodando.

El ejercicio geométrico es un proceso ordenado donde es fundamental el uso de elementos como la visualización, ejercitación, modelación, la comunicación y el

razonamiento permitiendo en los alumnos desarrollar mentes críticas a partir del lenguaje y la instrumentación, acciones que no están ocurriendo, con base en las conclusiones de Lappan y Winter citados por Arboleda (2011) que afirman: “ A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias matemáticas que proporcionamos a nuestros niños son bidimensionales”.

Es fácil notar que los procesos cognitivos de la enseñanza de la matemática deben trascender de un mundo bidimensional a las experiencias en tercera dimensión, dado que con el uso único de experiencias en 2D no se logran concretar situaciones en nuestras aulas como son modelar procesos y fenómenos de la realidad, expresar y razonar (Dickson & otros, 1991).

LOS CONTEXTOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

A partir del trabajo propuesto por el MEN (1998), se parte de la intención que el contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar –no sólo físico, sino ante todo sociocultural– desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas.

La palabra contexto, tal como se utiliza en los Lineamientos Curriculares, se refiere tanto al contexto más amplio –al entorno sociocultural, al ambiente local, regional, nacional e internacional– como al contexto intermedio de la institución escolar –en donde se viven distintas situaciones y se estudian distintas áreas– y al contexto inmediato de aprendizaje preparado por el docente en el espacio del aula, con la creación de situaciones referidas a las matemáticas, a otras áreas, a la vida escolar y al mismo entorno sociocultural, etc., o a situaciones hipotéticas y aun fantásticas, a partir de las cuales los alumnos puedan pensar, formular, discutir, argumentar y construir conocimiento en forma significativa y comprensiva.

Por ello también se podría decir según lo plantea García (2003):

Como se dijo con respecto a los procesos generales y a los tipos de pensamiento, que hay al menos tres tipos o niveles de contexto o, si se prefiere, que hay tres contextos distintos pero muy relacionados entre sí: el contexto inmediato o contexto de aula, creado por la disposición de las paredes, ventanas, muebles y materiales, por las normas explícitas o implícitas con las que se trabaja en clase y por la situación problema preparada por el docente; el contexto escolar o contexto institucional, configurado por los escenarios de las distintas actividades diarias, la arquitectura escolar, las tradiciones y los saberes de los estudiantes, docentes, empleados administrativos y directivos, así como por el PEI, las normas de convivencia, el currículo explícito de las distintas áreas curriculares y el llamado “currículo oculto” de la institución, y el contexto extraescolar o contexto sociocultural, conformado por todo lo que pasa fuera de la institución en el ambiente de la comunidad local, de la región, el país y el mundo.

Así pues, se puede concluir que los contextos, los tipos de pensamiento con sus sistemas conceptuales y simbólicos más afines y los procesos generales de la actividad matemática se entrecruzan en cada clase, en cada situación problema, en cada unidad temática, proyecto de aula o período académico dado a los tiempos, las habilidades e intereses de los estudiantes, unido a lo anterior, los recursos didácticos contextualizados para encontrar un valor agregado a los aprendizajes en este caso de la geometría.

LA DIDÁCTICA MATEMÁTICA

Por décadas se le ha dado tanta importancia a la matemática de la escuela básica, la educación media diversificada y superior, en diferentes países del mundo que se ha llegado a considerar que quienes fracasan en matemática igualmente

fracasarán en su vida profesional. Otros de alguna manera apresurada, piensan que estas personas poseen escasa capacidad para cultivar y desarrollar la comprensión y el razonamiento abstracto. Aceptar estas creencias populares como ciertas sería continuar brindándole a la matemática unas dotes que realmente no tienen, sin embargo, tales opiniones se han convertido en un mito arraigado en la colectividad, que no se podrá eliminar en nuestros países Latinoamericanos sin el desarrollo de una didáctica de la matemática, que permita discutir, analizar y transformar esa realidad (Freire, 1994)

La didáctica de las matemáticas es una disciplina científica relativamente joven (La Comisión Internacional Para la Instrucción Matemática se estableció en 1908) que se dedica a identificar y a explicar fenómenos, a tratar de resolver problemas, ambos (fenómenos y problemas) relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que se pueden manifestar dentro y fuera de la escuela. Para estudiar dichos problemas y fenómenos, la didáctica utiliza teorías y métodos propios, pero también utiliza muchos otros importados de disciplinas como la psicología, la antropología, la ergonomía, la sociología, las ciencias políticas, entre otros.

Para Godino y Batanero (1996): “La Didáctica de las Matemáticas estudia los procesos de enseñanza / aprendizaje de los saberes matemáticos- en los aspectos teóricos-conceptuales y de resolución de problemas- tratando de caracterizar los factores que condicionan dichos procesos. Se interesa por determinar el significado que los alumnos atribuyen a los términos y símbolos matemáticos, a los conceptos y proposiciones, así como la construcción de estos significados como consecuencia de la instrucción” en este sentido, se entiende que la didáctica es fundamental en el proceso de enseñanza de la geometría y para el aprendizaje de la misma con los estudiantes de manera significativa.

Una clase con recursos didácticos acordes a la población intervenida, enriquece y facilita la comprensión de diversas dimensiones, fomenta el interés, el desarrollo de habilidades y destrezas que se espera se genere desde la asignatura y su aprendizaje.

A su vez, Brousseau enriquece la definición de la Didáctica de la Matemática afirmando que es la “ciencia de las condiciones específicas de la difusión (impuesta) de los saberes matemáticos útiles a las personas y a las instituciones humanas”. Agrega con posterioridad al respecto: (...) “es el estudio de la evolución de las interacciones entre un saber, un sistema educativo y los alumnos, con objeto de optimizar los modos de apropiación de este saber por el sujeto. “También define la concepción fundamental de la Didáctica de la Matemática como: "una ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemáticos, en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específicos de los mismos".

Lo anterior nos enriquece desde los procesos comunicativos inmersos en las prácticas del proceso enseñanza, aprendizaje, evaluación, metodología, recursos y didáctica en este caso la geometría. Es así como mejora la interacción entre docente, estudiante y el proceso de logro de los aprendizajes como puesta en común entre quienes intervienen.

En este sentido es de vital importancia reconocer el papel relevante de los diferentes actores involucrados en el proceso de enseñanza y de aprendizaje para poder implementar estrategias de didáctica matemática interactiva. Por ende, el rol del estudiante es activo, él interroga, explora, analiza, compara, busca soluciones para el problema planteado, investiga, conoce, se apropia de los conocimientos. Igualmente, el rol del docente es activo y proactivo, él debe crear, organizar, guiar, apoyar, enseñar, y proponer actividades, materiales, recursos y problemas significativos y contextualizados para sus estudiantes.

MODELOS EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

De acuerdo con Arteaga y Macías (2016 P 21,22,23) Es indiscutible que todo estudio en didáctica, y en didáctica de las matemáticas en concreto, precisa de un modelo de referencia que permita analizar y estudiar la adquisición de conocimientos por parte del estudiante y conocer los procesos cognitivos que tienen lugar en dicho

proceso. Es imposible concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina sin tener en consideración las interacciones, intervenciones y fenómenos que se producen entre sus tres principales actores:

1. **El Estudiante:** su papel es aprender aquello que ha sido establecido por la comunidad educativa, en los currículos oficiales, según su edad, nivel y desarrollo madurativo y cognitivo.
2. **El conjunto de conocimientos (El saber):** en nuestro caso los conocimientos matemáticos, específicamente de geometría; que deben ser transmitidos y adquiridos por los estudiantes para su posterior aplicación en su cotidianidad o vida profesional
3. **El profesor:** Se encarga de transmitir el saber y hacer funcionar el proyecto de enseñanza de la manera más adecuada posible.

A través de los trabajos de investigación llevados a cabo desde el campo de la psicología y la didáctica, han surgido diferentes modelos teóricos que tratan de explicar los complejos procesos cognitivos que tienen lugar en el aprendizaje de los estudiantes y qué factores hay que tener en cuenta para que la construcción del conocimiento se produzca de manera significativa.

Todo modelo teórico, independientemente del conjunto de principios en que se base para explicar cómo se aprende en matemáticas, intentan dar respuesta a tres puntos clave:

1. La naturaleza del conocimiento: las particularidades de cada disciplina y la manera que tenemos de acceder a los objetos de conocimiento de cada una de ellas condicionan la manera en que se les enseña y transmite a los alumnos.
2. La forma de adquirir el conocimiento: la concepción y creencias propias que se tenga sobre cómo se produce el aprendizaje (espontáneamente, por repetición, por asociación de contenidos, por aplicación práctica apoyándose en la acción, etc.) inciden de manera directa en la práctica educativa y, por tanto, en las actividades y propuestas diseñadas para que el alumno adquiriera el conocimiento.

3. Lo que significa saber: dependiendo del modelo teórico a seguir, un estudiante que sabe es aquel que ha memorizado conceptos y es capaz de recordarlos o de aplicarlos en situaciones problemáticas.

El siguiente cuadro pretende ilustrar de manera sintética lo que sostiene el empirismo y el aprendizaje significativo, centrándonos en los tres puntos clave mencionados anteriormente.

Tabla 1 Empirismo y aprendizaje significativo.

| Aspectos | Clase | APRENDIZAJE EMPÍRICO | APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO |
|--|-------|---|--|
| Naturaleza del conocimiento matemático | | <ul style="list-style-type: none"> No contextualiza los saberes. El estudiante sólo aprende lo que el profesor explica. El error está relacionado con el fracaso. Son técnicas, algoritmos y fórmulas inconexas con la realidad. | <ul style="list-style-type: none"> Contextualiza los saberes. El error forma parte del proceso del aprendizaje. Conjunto de conceptos que guardan relación entre sí, conexos con la realidad. |
| Forma de adquirir el conocimiento matemático | | <ul style="list-style-type: none"> El estudiante es agente pasivo de su aprendizaje. Copia y cree en todo lo que el docente dice en la clase. modelo de práctica docente basada en la clase magistral y discursiva. Basado en la repetición y mecanización. | <ul style="list-style-type: none"> El aprendizaje requiere una actividad propia del estudiante. Adaptación al medio, mediante la reestructuración o reformulación de nociones previas. |
| Qué significa saber matemáticas | | <ul style="list-style-type: none"> Resolución de actividades o fichas de trabajo mediante entrenamiento Recordar técnicas, algoritmos y fórmulas. | <ul style="list-style-type: none"> Establecer relaciones entre conceptos y aplicarlos a situaciones problemáticas. |

Fuente: Elaboración propia a partir de (Arteaga & Macías, 2016)

APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

El hombre mediante sus interacciones y experiencias va construyendo estructuras cognitivas que organiza y cambia de acuerdo con la información que adquiere durante un proceso de aprendizaje. Según Ausubel (1976), la adquisición de nuevos esquemas que se acomodan a unos ya existentes permite un aprendizaje significativo porque lo aprendido se genera a partir de experiencias o saberes previos, mediados por la práctica, llevando a una mayor comprensión y asimilación de determinado aprendizaje. Así mismo, afirma sobre el aprendizaje significativo: "La esencia del proceso significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimiento" (Ausubel, 1976, p. 56).

SIGNIFICADO ACTUAL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Para Novak (1998, pág. 13) "El aprendizaje significativo subyace a la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano". Novak incluye el carácter humanista al término, ya que tiene presente la importancia de la influencia de la experiencia emocional en el proceso que conduce al desarrollo de un aprendizaje significativo. Este no es visto sólo como un resultado, sino, como un proceso en el que se comparten significados; esta idea se desarrolla ampliamente en la teoría de educación postulada por Gowin (1981). Para él, "la enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno." (Gowin, 1981, pág. 81). La aportación esencial de Gowin es el establecimiento de una interacción triádica profesor/alumno/materiales educativos del currículum tendente a compartir significados, sin la que de ningún modo se obtendría un aprendizaje significativo (Rodríguez, 2008; Rodríguez, Caballero y Moreira, 2010).

Además, y en el logro del mismo, Gowin delimita las responsabilidades de los distintos actores en el proceso de aprender.

Ante lo anteriormente expuesto, se debe considerar entonces que el material didáctico favorece el proceso de aprendizaje en los estudiantes, gracias al contacto práctico-lúdico con elementos reales que activan el gusto por explorar, indagar y aprender, que estimulan el desarrollo de la comprensión, el análisis, el pensamiento creativo, aspectos físicos como la motricidad, coordinación, entre otros aspectos fundamentales en la evolución del sujeto.

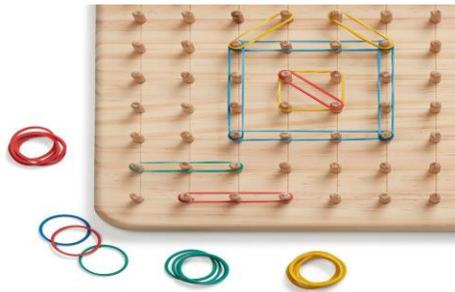
El material didáctico juega un papel protagónico para el aprendizaje práctico-significativo, que depende, en gran medida, de la implementación y apropiación que haga el docente del mismo en su propuesta metodológica; por tal motivo, es preciso resaltar que, para involucrar activamente a un estudiante en su propio aprendizaje, deben utilizarse objetos muy diferentes entre sí, para avanzar gradualmente con otros objetos similares, pero con algunas diferencias muy sutiles. El uso de materiales didácticos puede llegar a ser utilizado mediante el juego libre o dirigido con metas claras y precisas, o, por lo contrario, permitiendo que el estudiante indague, descubra e investigue a través del juego y la interacción con sus pares; además, en la edad de la escolaridad tanto de preescolar como de básica, la principal forma de aprendizaje es a través del juego, o sea que la relación entre juego y material didáctico puede ser amplia y profunda siendo a la vez de complemento, aspecto que debe ser ampliamente aprovechado por el docente para crear espacios que faciliten aprendizajes significativos.

ASPECTOS RELEVANTES DEL GEOPLANO Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Esta herramienta didáctica consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha cuadrículado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de la madera unos 2cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas; éstas pueden

variar desde 25 (5 x 5) hasta 100 (10 x 10). El trozo de madera utilizado no puede ser una plancha fina, ya que tiene que ser lo suficientemente grueso -2cm. aproximadamente- como para poder clavar los clavos de modo que queden firmes y que no se ladeen. Sobre esta base se colocan gomas elásticas de colores que se sujetan en los clavos formando las gomas geométricas que se deseen.

Figura 1 Geoplano



Fuente: <https://www.aupaorganics.com/juguetes-de-madera/3263-geoplano-oesbru.html>

El Geoplano valiosa Herramienta Didáctica para la Educación Matemática

Esta herramienta, sencilla y eficaz, permite a los estudiantes experimentar con modelos matemáticos y construir conceptos numéricos en diversos contextos. Ella puede ser usada con la finalidad de establecer patrones ideales, para combinar y realizar medidas directas o indirectas. También, es útil para reproducir en forma creativa nuevas colecciones de figuras complejas, innovar conceptos, descubrir propiedades-relaciones exactas y comprobar conjeturas e hipótesis. Además, el Geoplano es potencialmente beneficioso para estimular y despertar la creatividad, buscando integrar lo pedagógico con el desarrollo de estrategias y habilidades cognitivas (estímulo informal, búsqueda íntegra de información constante, razonamiento espacial a través de procesos de análisis y síntesis sobre figuras geométricas).

El Juego del Geoplano y sus Objetivos en la Educación Matemática

Los objetivos más importantes que se consiguen con el uso del geoplano son:

La representación de la geometría en los primeros años de forma lúdica y atractiva, y no como venía siendo tradicional, de forma verbal y abstracta al final de curso y de manera secundaria.

La representación de las figuras geométricas antes de que el niño tenga la destreza manual necesaria para dibujarlas perfectamente.

Desarrollar la creatividad a través de la composición y descomposición de figuras geométricas en un contexto de juego libre.

Conseguir una mayor autonomía intelectual de los niños, potenciando que, mediante actividades libre y dirigidas con el geoplano, descubran por sí mismos algunos de los conocimientos geométricos básicos.

Desarrollar la reversibilidad del pensamiento: la fácil y rápida manipulación de las gomas elásticas permite realizar transformaciones diversas y volver a la posición inicial deshaciendo el movimiento.

Trabajar nociones topológicas básicas líneas abiertas, cerradas, frontera, región, etc.

Reconocer las formas geométricas planas.

Desarrollar la orientación espacial mediante la realización de cenefas y laberintos.

Llegar a reconocer y adquirir la noción de ángulo, vértice y lado.

Comparar diferentes longitudes y superficies; hacer las figuras más grandes estirando las gomas a más cuadrículas.

Componer figuras y descomponerlas a través de la superposición de polígonos.

Introducir la clasificación de los polígonos a partir de actividades de recuento de lados.

Llegar al concepto intuitivo de superficie a través de las cuadrículas que contiene cada polígono.

Introducir los movimientos en el plano; girando el geoplano se puede observar una misma figura desde muchas posiciones, evitando el error de asociar una figura a una posición determinada, tal es el caso del cuadrado.

Desarrollar las simetrías y la noción de rotación.

Conocer visualmente como se construyen las distintas figuras a partir los puntos: Cuadrado, rectángulo, triángulo.

Construir figuras variando sus dimensiones.

Reconocer en el plano visual y táctil las figuras.

Asociar las formas al movimiento.

Desarrollar su pensamiento espacial.

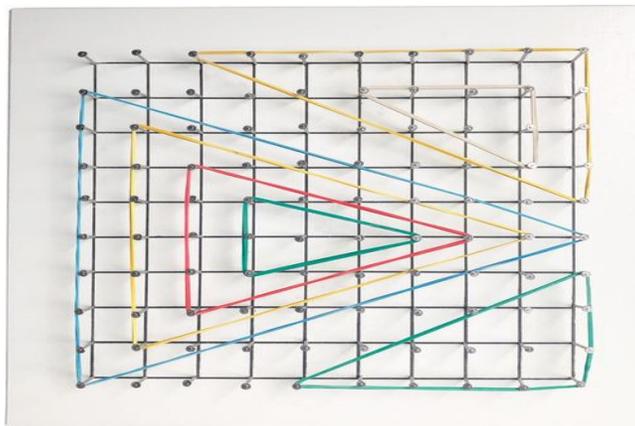
Cultivar la destreza motriz. (Cutipa, 2015).

TIPOS DE GEOPLANO

El geoplano es muy útil en la escuela, de fácil construcción y aplicación. Básicamente es plano y cuadrado, pero a partir del modelo clásico se han desarrollado una serie de variaciones, como son el geoplano circular y los bigeoplanos. Se pueden clasificar en función de su forma, de su tamaño y del material utilizado en su fabricación. Con relación a su tamaño se diferencian según el número de pivotes, y pueden ir desde el más pequeño de 9 pivotes (3 x 3) hasta el de 100 pivotes (10 x 10), que es el más utilizado. Con relación a la forma, pueden ser:

Geoplano cuadrado: Es un tablero cuadrado y cuadrículado en un número variable de cuadrículas; en cada vértice hay un clavo, o cualquier otro pivote de cabeza achatada, que sobresale de la plancha de madera unos 2 cm.

Figura 2 Geoplano Cuadrado

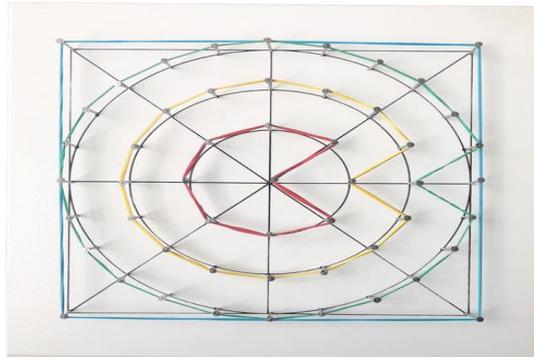


Fuente: tomada <https://www.clasf.mx/geoplano-cuadrado-material-didactico-para-niños-madera-en-méxico-8838477/>

Geoplano circular: Tiene el mismo sistema que el anterior; el tablero puede ir cortado en forma cuadrada o circular, pero los clavos tienen que estar situados de tal manera que al pasar la goma elástica por todos los pivotes exteriores se forme una circunferencia.

La forma más común de construirlo es haciendo inicialmente un polígono de 12, o mejor, 24 lados., de tal forma que al colocar las gomas se obtienen la circunferencia. Se coloca un pivote en el centro. A veces se inscribe un cuadrado dentro de la circunferencia y permite trabajar nuevos conceptos de geometría. Pueden ser de diferentes tamaños.

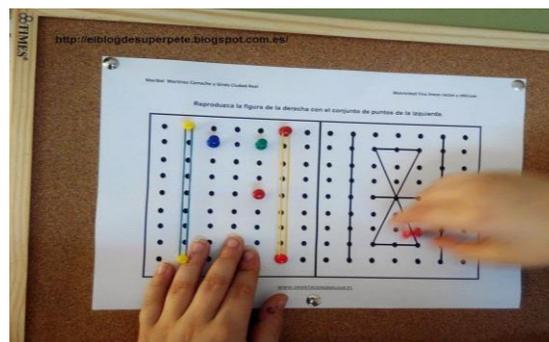
Figura 3 Geoplano circular.



Fuente: tomada <https://www.clasf.mx/geoplano-circular-material-didactico-para-niños-madera-en-méxico-9983175/>

Bigeoplanos: Son iguales que los anteriores, pero se utiliza un tablero lo suficientemente grueso para utilizar las dos caras; en una se puede construir un geoplano cuadrado y en la otra una circular, o dos iguales, pero de diferente tamaño.

Figura 4 Biogeoplanos.



Fuente: Tomada de <http://www.superpt.es/trabajamos-la-atencion-y-la-percepcion/>

Geoplano Circular y Polígono Regular: El geoplano circular es una colección de puntos de una circunferencia igualmente espaciados. Permite estudiar algunas

propiedades de los puntos de la circunferencia o de figuras inscritas y circunscritas. Si se unen con segmentos puntos del geoplano circular, se obtienen líneas poligonales y polígonos. Cuando, en este último caso, los segmentos tienen toda la misma longitud, el polígono es regular. En general, si el geoplano tiene n puntos en su circunferencia, se podrán construir todos los polígonos regulares de k lados, donde $k (>2)$ es un divisor de n .

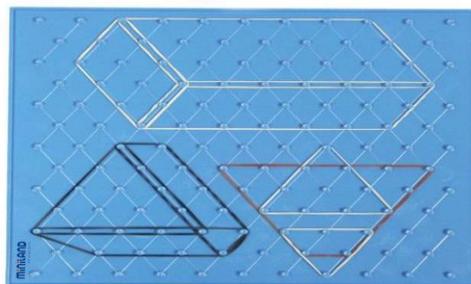
Figura 5 Geoplano circular y polígono regular.



Fuente: Tomada de <https://aprendiendomatematicas.com/tienda/ardidac/68-geoplano-circular.html>

El isométrico: De trama triangular. Los puntos están situados en los vértices de triángulos equiláteros.

Figura 6 Geoplano Isométrico.



Fuente: Tomada de <https://aprendiendomatematicas.com/el-geoplano/>

MARCO CONCEPTUAL

GEOMETRÍA

La geometría ha sido considerada como uno de los pilares de formación académica y cultural del individuo, dada su aplicación en diversos contextos; su capacidad formadora del razonamiento lógico (Báez e Iglesias, 2007); y su contribución en el desarrollo de habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración.

Hernández y Villalba (2001) brindan una visión de la geometría como:

- La ciencia del espacio, vista esta como una herramienta para describir y medir figuras, como base para construir y estudiar modelos del mundo físico y fenómenos del mundo real.
- Un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos de otras áreas en matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo, gráficas y teoría de gráficas, histogramas, entre otros.
- Un punto de encuentro en una matemática teórica y una matemática como fuente de modelos.
- Una manera de pensar y entender.
- Un ejemplo para la enseñanza del razonamiento deductivo.
- Un modelo para la enseñanza del razonamiento deductivo.
- Una herramienta en aplicaciones, tanto tradicionales como innovadoras, como, por ejemplo, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de

patrones, robótica, investigación de operaciones.

En el sistema educativo tradicionalmente, en primaria y secundaria, los contenidos de geometría son presentados al estudiante como el producto acabado de la actividad matemática. La enseñanza de esta disciplina se ha enfatizado, por lo general, en la memorización de fórmulas para calcular áreas, perímetros y volúmenes, así como definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas. Igualmente, se le resta importancia a tal punto que se desplaza su estudio para el final de los aprendizajes del año escolar en donde el tiempo ya es escaso para un estudio apropiado y enriquecedor en los constructos de los estudiantes. Incluso autores como Abrate, Delgado y Pochulu (2006) señalan que algunas docentes y algunos docentes priorizan la enseñanza de las matemáticas en otras áreas y van desplazando los contenidos de geometría hacia el final del curso, lo que les implica, en variados casos, la exclusión de estos temas o su atención de manera superficial.

La enseñanza de la geometría con este enfoque ha provocado que esta sea considerada como una disciplina difícil y poco útil para la mayoría de los estudiantes. Esta situación deja entrever que la enseñanza de la disciplina no está logrando los objetivos deseados, pues la geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole y comprender el mundo en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial

GEOPLANO

El geoplano es un recurso didáctico para la introducción de gran parte de los conceptos geométricos; el carácter manipulativo de éste permite a los niños una mayor comprensión de toda una serie de términos abstractos, que muchas veces o no entienden o nos generan ideas erróneas en torno a ellos. Consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha cuadrículado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de la madera unos 2cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas; éstas pueden variar desde 25 (5 x 5) hasta 100 (10 x

10). El trozo de madera utilizado no puede ser una plancha fina, ya que tiene que ser lo suficientemente grueso -2cm. aproximadamente- como para poder clavar los clavos de modo que queden firmes y que no se ladeen. Sobre esta base se colocan gomas elásticas de colores que se sujetan en los clavos formando las gomas geométricas que se deseen. (Nariño, 2000, p. 16).

El geoplano fue creado por el matemático egipcio Caleb Gattegno sobre 1960, quien buscaba un método para enseñar la geometría de una forma más didáctica. Su nombre significa plano de geometría y hace referencia a la ubicación de la cabeza de los clavos en un mismo plano. Hoy en día la mayoría de estas herramientas son de plástico, el original consistía en un tablero cuadrado de madera con clavos formando una trama, de tal manera que estos sobresalían y se podían enganchar las gomas elásticas que van a servir para representar las diferentes figuras geométricas

Nariño (2000) afirma:

El geoplano es un recurso usado para la enseñanza de los conceptos básicos de geometría, de fácil acceso, ya que puede ser construido por los alumnos usando materiales y herramientas comunes (un trozo de madera, clavos y martillo). Con el mismo, se pueden plantear en clase situaciones problemáticas auténticas, de contexto geométrico y espacial, que permitan al estudiante focalizar entornos de aprendizaje que los habitúen a experimentar y probar a partir de sus propias acciones, tanto experimentales como mentales, compartiendo su práctica y mentalización con sus propios compañeros y el docente". (p. 8)

MARCO LEGAL

Dentro de las principales leyes que sustentan la propuesta desde las matemáticas y las TIC se describen:

La Constitución Política de Colombia (1991) en su artículo 67, donde describe la educación como un derecho fundamental que cumple una función social en pro de la formación integral de la persona.

La ley general de educación 115 de (1994) en su artículo 23 señala las matemáticas como área obligatoria y fundamental en los niveles de educación básica y media en el sistema educativo.

La Ley 1286 de 23 de Enero de 2009 sobre Innovación y Tecnología establece: La educación como derecho adquirido se debe impartir con calidad y criterio y actualizarse día a día según la vanguardia de los acontecimientos universales y establecer los criterios estandarizados de los lineamientos y estándares educativos de cada sistema de las naciones sea universal, claro y preciso como lo planteado en ley 1286, por lo cual, se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.

Los Lineamientos de matemáticas para el grado quinto, en aspectos geométricos; hace referencia a: Los procedimientos de tipo geométrico son las rutinas para construir un modelo de un concepto geométrico, para manipularlo o para hacer una representación del mismo en el plano. También se incluye el dominio y empleo correcto de determinados convenios para expresar relaciones entre conceptos geométricos. Y los procesos de calcular, graficar, transformar y medir.

Los Estándares Básicos de Competencia Según Casassus (1997), citado por Castellanos y Valderrama (2014), los estándares son constructos teóricos que sirven de referencia y nos son útiles para llevar a cabo acciones en un ámbito determinado. “estos constructos son elaborados y acordados entre personas con los conocimientos y la autoridad para hacerlos” (p.4).

En ese orden de ideas, se tiene que desde los años noventa se habla de Estándares en educación, éstos han sido creados por la necesidad de rendir cuentas y de establecer las responsabilidades de los diferentes entes de un sistema educativo frente a la sociedad. En este ámbito se distinguen cuatro dimensiones, la primera hace referencia a lo prescrito, es decir a los objetivos pedagógicos que son la base de los estándares (lo que se quiere que los alumnos aprendan y los maestros enseñen) es lo que se llama estándares básicos, lo que se requiere que todos alcancen. La segunda dimensión hace referencia a lo deseable, que se refiere a elementos de excelencia, son estándares ideales, alcanzables para unos, pero no para todos; esto es lo que sucede con los estándares básicos. La tercera dimensión es lo observable, los estándares deben ser medibles para situar el nivel del logro y el nivel de avance en la adquisición de una competencia; un estándar después de ser generado y operacionalizado debe estar sujeto a ser observado y por lo tanto medido y evaluado. Y la última dimensión apunta a lo factible, es decir a las condiciones de su realización, a los insumos con que se cuenta tanto en la parte de materiales como en la parte de gestión (Casassus, 1997, citado por Castellanos y Valderrama 2014).

Los Derechos Básicos de Aprendizaje de matemáticas para el grado quinto; (DBA) expedidos en (2017) por el Ministerio de Educación Nacional la cual contempla:

Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.

Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.

Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.

METODOLOGÍA – DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

La investigación se enmarca en el tipo cualitativa de corte descriptiva, puesto que busca identificar el estado en que se encuentran los estudiantes sobre los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales de la geometría, razonamiento espacial, pensamiento geométrico; posteriormente la generación de una herramienta didáctica, la aplicación de esta y la valoración de dicha aplicación acorde a los componentes mencionados en el primer momento.

La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto. De acuerdo con lo mencionado por (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018) y relacionándolo con el objeto de estudio es fortalecer las competencias y habilidades geométricas de los estudiantes a través de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano.

El tipo de investigación, bajo el cual se pretende llevar a cabo el estudio, es la sistematización de ejercicios educativos en un aula inteligente, que permita materializar las experiencias en su capacidad de reordenar, reorientar y cualificar la acción educativa alrededor del desarrollo del pensamiento espacial. Esta involucra actores de la educación, saberes, teorías, contextos y prácticas que se desarrollan bajo una lógica en el círculo de la experiencia, para la consecución de respuestas a interrogantes que se generan a lo largo del proceso investigativo (Mejía, 2011).

Categorías de estudio

Atendiendo a los postulados de (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), sobre las categorías en el proceso de investigación cualitativa, puesto que son los grandes ejes del objeto de estudio siendo estudiando desde los aspectos teóricos, metodológicos,

aplicativos y de resultados. En este caso, surgen en el objeto de estudio de la siguiente manera:

Herramienta didáctica apoyada en el geoplano:

Enseñanza de la geometría:

Procesos de enseñanza y aprendizaje:

La primera como el mecanismo para mejorar la segunda, es decir, el diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano que sirva para fortalecer la enseñanza de la geometría. Estas categorías tienen unas subcategorías que dan línea al surgimiento de los instrumentos a aplicar al momento de la recolección de la información. El proceso de enseñanza y aprendizaje mostrará el avance desde lo cualitativo evidenciado por los estudiantes.

Hipótesis

Las hipótesis son afirmaciones que pueden ser verdaderas o falsas pero que aún no han sido comprobadas, esa es la finalidad de la investigación, comprobar la o las hipótesis planteadas teniendo en cuenta el objeto de estudio. (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), para este caso se plantea la siguiente:

El Diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano fortalece la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5° A de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó.

Se espera que al implementar una herramienta didáctica genere un impacto positivo que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes en sus habilidades y competencias geométricas. El geoplano sería una herramienta para el desarrollo de actividades más prácticas, dinámicas, participativas que favorezca el desarrollo del pensamiento creativo, el desarrollo de pensamiento abstracto, se busca que los estudiantes estén más motivados, con mayor actitud participativa, con una disposición proactiva.

Población

El diseño de la investigación busca también características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población según (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), así, la población de esta investigación fue tomada como todos los estudiantes de grado quinto, ya que la problemática subyace principalmente en este grado.

La I.E. Instituto Integrado Carrasquilla Industrial de Quibdó, fue fundado el 10 de octubre de 1905, se le reconoce como el “Alma Mater del Departamento del Chocó”, se encuentra ubicado en el barrio el Silencio. La planta física de su sede principal; fue declarada patrimonio cultural nacional.

La Escuela anexa principal, se encuentra ubicada en el barrio Nicolás Medrano de la ciudad de Quibdó, cuenta con ocho (8) cursos en el grado 5° de primaria; con un total de 301 estudiantes, distribuidos de manera equitativa de 37 alumnos por grupo.

Muestra

La muestra en este caso es voluntaria debido a lo que asegura (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), busca estudiar un fenómeno y el investigador determina acorde a la necesidad referente a la intervención en este caso. El fenómeno que presenta esta muestra es bajo desempeño en las competencias y habilidades geométricas.

El grupo definido para ser intervenido es 5 A con 37 estudiantes, 21 niñas y 16 niños cuyas edades se oscilan entre los 9 y 12 años. Es una población pluriétnico y cultural con asentamiento del 98% estudiantes afrodescendientes y el 2% equivalente a mestizos e indígenas, clasificados socioeconómicamente en estrato 1 y 2.

Técnicas para recoger la información

La información que se requiere se obtendrá teniendo presente los objetivos específicos:

Tabla 2

Técnicas para recoger la información.

| OBJETIVO | TÉCNICAS | INFORMANTES CLAVES | PRODUCTO |
|--|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| Identificar el estado actual de los conocimientos geométricos como medio diagnóstico para la toma de decisiones con los estudiantes de 5 ^º A mediante una prueba pretest. | Prueba pre test y Observación. | Estudiantes de 5 ^º ---- | Diagnóstico |
| Construir actividades didácticas basadas en el geoplano para la conformación de la herramienta que fortalezca la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5 ^º A. | Entrevista semiestructurada | Tres docentes de matemáticas. | Propuesta de herramienta didáctica. |
| Implementar la herramienta didáctica apoyada en el geoplano como medio para el fortalecimiento de la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5 ^º A. | Sesiones y Guías de aprendizaje. | Estudiantes de 5 ^º _____ | Evidencias de implementación. |
| Analizar los resultados de la implementación de la herramienta didáctica apoyada en el geoplano por medio de un postest con los estudiantes de 5 ^º A. | Prueba post test | Estudiantes de 5 ^º ---- | Resultado de la intervención. |

Fuente: Elaboración propia.

Prueba pre test: Para identificar el desempeño de las competencias y habilidades geométricas a través de una prueba con aproximadamente 15 ítem de selección múltiple con única respuesta y cinco preguntas sobre motivación y recursos usados en la clase de geometría. Se busca obtener una percepción de la realidad de los estudiantes respecto a sus habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales frente al objeto de estudio.

Entrevista semiestructurada: Esta técnica busca indagar en los maestros de matemáticas sobre sugerencias, ideas y propuestas novedosas sobre el fortalecimiento de las competencias geométricas en estudiantes de primaria, compuesto por aproximadamente 15 preguntas abiertas.

Sesiones y Guías de aprendizaje: Hace referencia a los momentos de la intervención organizado en tiempos y material a desarrollar.

Prueba post test: Para identificar el desempeño de las competencias y habilidades geométricas a través de una prueba con aproximadamente 15 ítem de selección múltiple con única respuesta sobre ejes temáticos de geometría. Se busca obtener una percepción de la realidad de los estudiantes respecto a sus habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales frente al objeto de estudio después de la intervención.

Instrumentos para la recolección de la información

Los instrumentos para recoger la información se describen basados en cada uno de los objetivos propuestos de la siguiente manera:

Tabla 3

Instrumentos para la recolección de la información.

| OBJETIVO | TECNICA | INSTRUMENTOS | PRODUCTO |
|---|---------------------------------|--|-------------|
| Identificar el estado actual de los conocimientos geométricos como medio diagnóstico para la toma de decisiones con los estudiantes de 5º | Prueba pre test Observación. | Cuestionario con 15 preguntas de selección múltiple con única respuesta y cinco preguntas sobre motivación y recursos usados en la clase de geometría. | Diagnóstico |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| mediante una prueba pretest. | | Guía de Observación Con aspectos a tener presente para la visita en el aula. | |
| Construir actividades didácticas basadas en el geoplano para la conformación de la herramienta que fortalezca la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5º. | Entrevista semi estructurada | En tres maestros de matemáticas sobre sugerencias, ideas y propuestas novedosas sobre el fortalecimiento de las competencias geométricas en estudiantes de primaria, compuesto por aproximadamente 15 preguntas abiertas. | Propuesta de herramienta didáctica. |
| Implementar la herramienta didáctica apoyada en el geoplano como medio para el fortalecimiento de la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5º. | Sesiones y Guías de aprendizaje. | Momentos de la intervención organizado en tiempos y material a desarrollar. | Evidencias de implementación. |
| Analizar los resultados de la implementación de la herramienta didáctica apoyada en el geoplano por medio de un posttest con los estudiantes de 5º. | Prueba post test | Una prueba con aproximadamente 15 ítem de selección múltiple con única respuesta y cinco preguntas sobre motivación y recursos usados en la clase de geometría. Se busca obtener una percepción de la realidad de los estudiantes respecto a sus habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales frente al objeto de estudio después de la intervención. | Resultado de la intervención. |

Fuente: Autor.

Técnicas para analizar la información

La presente investigación, empleará como técnica de recolección de datos la triangulación, puesto que la metodología de investigación empleada así lo determina, según (Okuda & Gómez, 2005) la triangulación se refiere al uso de varios métodos, de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno.

Dentro del marco de una investigación, la triangulación percibe desde su interior el uso de muchas estrategias para estudiar un caso en particular, teniendo en cuenta estas consideraciones, se procederá a analizar todos los resultados y datos obtenidos en los test de cada fase, luego de reunida toda esta información, será procesada y automatizada en la herramienta de office Excel, para llevar a cabo su representación gráfica y analítica.

Procedimiento

Para el logro de los objetivos, se propone el desarrollo de las siguientes fases con sus respectivas actividades

Tabla 4

Procedimiento.

| FASE | ACTIVIDADES | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES | PRODUCTO |
|-------------|--|---|-------------|
| Diagnóstica | <ul style="list-style-type: none">▪ Elaboración de instrumentos.▪ Aplicación de instrumentos.▪ Análisis de la información.▪ Resultados iniciales. | <ul style="list-style-type: none">▪ Se hace el diseño de la prueba pretest teniendo en cuenta los aspectos de las competencias geométricas, los recursos TIC de los estudiantes. El diseño de la guía de observación con aspectos relevantes que den cuenta de las actitudes de los estudiantes frente a la clase de geometría.▪ Se aplica la prueba a los alumnos de 5º. Puede hacerse en formulario de Google (en línea) o de manera física. Se hace la observación de la clase de geometría.▪ El análisis de la información se hace teniendo en cuenta los teóricos, los hallazgos y lo que arroja la prueba aplicada. De igual forma con lo descrito en la guía de observación.▪ Los resultados se hacen de manera gráfica con tablas estadísticas y la descripción de la misma. | Diagnóstico |

| | | | |
|------------|---|---|---|
| Creativa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de instrumentos para la entrevista semiestructurada . ▪ Aplicación de instrumentos. ▪ Análisis de la información. ▪ Lluvia de ideas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se hace el diseño del guión de entrevista semiestructurada teniendo en cuenta los aspectos de las competencias geométricas, los recursos TIC y metodologías aplicadas por el docente. ▪ Se hace la entrevista. ▪ El análisis de la información se hace teniendo en cuenta los teóricos, los hallazgos y lo que arroja el análisis del discurso en cada una de las respuestas. ▪ Los resultados son insumos para la elaboración de la herramienta didáctica, unidad didáctica bajo los Criterios para la definición de finalidades/objetivos, Criterios para la selección de contenidos, Criterios para organizar y secuenciar los contenidos, Criterios para la selección y secuenciación de actividades, Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación, y los Criterios para la organización y gestión del aula. El Ambiente virtual de aprendizaje (AVA), se tendrá en cuenta la conectividad de los estudiantes ya sea off line u on line, puede ser en ambiente Moodle o algún espacio virtual como WordPress, jimdo, wix, entre otros, apoyado en aplicaciones gratuitas u otros elementos que fortalezcan los temas requeridos. | Propuesta de herramienta didáctica. Bajo ambiente virtual de aprendizaje (AVA). |
| Aplicación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organización de cronograma para los encuentros. ▪ Socialización al grupo a intervenir. ▪ Desarrollo de las sesiones. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se establece el cronograma para la intervención con el grupo seleccionado. ▪ Se socializa inicialmente con el grupo sobre lo que se va a desarrollar con la intervención. ▪ Se desarrolla el cronograma con las sesiones propuestas. | Evidencias fotográficas, multimedial de la implementación. |
| Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de instrumentos. ▪ Aplicación de instrumentos. ▪ Análisis de la información. ▪ Resultados finales. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se hace el diseño de la prueba post test teniendo en cuenta los aspectos de las competencias geométricas y los recursos TIC de los estudiantes. ▪ Se aplica la prueba a los alumnos de 5º. Puede hacerse en formulario de Google (en línea) o de manera física. ▪ El análisis de la información se hace teniendo en cuenta los teóricos, los hallazgos y lo que arroja la prueba aplicada. ▪ Los resultados se hacen de manera gráfica con tablas estadísticas y la descripción de la misma. | Resultado de la intervención. |

Fuente: Autor

CRONOGRAMA

| Descripción de la etapa | Tiempo en semanas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| FASE I DIAGNÓSTICA | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de instrumentos. | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de instrumentos. | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de instrumentos. | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resultados iniciales. | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase II CREATIVA | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de instrumentos para la entrevista semiestructurada. | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de instrumentos. | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de la información. | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Lluvia de ideas. | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| FASE III APLICACIÓN | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Organización de cronograma para los encuentros. | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Socialización al grupo a intervenir. | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Desarrollo de las sesiones. | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| FASE IV EVALUACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Elaboración de instrumentos. | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| Aplicación de instrumentos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| Análisis de la información. | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| Resultados finales. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| Documento final. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

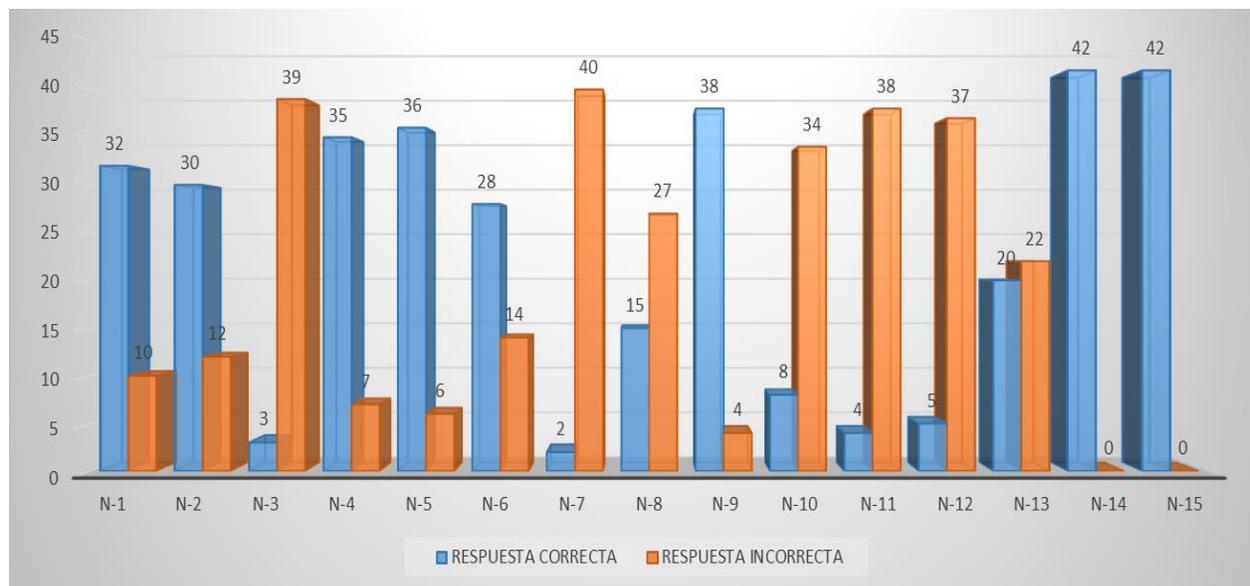
FASE DIAGNÓSTICA

RESULTADOS PRUEBA DIAGNÓSTICA

Con la aplicación de la prueba Pretest se evidenciaron los siguientes resultados organizados en una tabla Excel con cada una de las 15 preguntas

relacionadas con los conocimientos geométricos clasificados en aciertos y desaciertos:

Gráfico 1 Resultados Pretest (conocimientos geométricos)



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del pretest sobre conocimientos geométricos se relacionan directamente con la categoría de procesos de enseñanza aprendizaje, enseñanza de la geometría y herramienta didáctica apoyada en el geoplano; dan cuenta del dominio en las competencias geométricas de los estudiantes intervenidos con aspectos relevantes en:

Desde la categoría de enseñanza de la geometría: Los estudiantes tienen claro el conocimiento del círculo como figura geométrica.

Los estudiantes no identifican claramente las diferentes representaciones dadas en contextos cotidianos de círculo, óvalo, cilindro.

Se evidencia no tener claridad conceptual de: Ángulos y clasificación, Perímetros, Áreas y Superficies, Polígonos, Triángulos y cuadriláteros en conceptos sencillos e identificación en contextos al igual que la resolución de problemas.

No existe claridad en las representaciones de la circunferencia y el círculo.

Lo anterior se determina por la temática abordada en las preguntas y las respuestas brindadas por los estudiantes intervenidos. En este sentido, se ajustan a los postulados de (Catro & Rivas, 2014) referente a la aplicación de conceptos matemáticos en el aula que a su vez sean aplicados a la vida cotidiana generando un aprendizaje significativo.

Referente a la categoría de procesos de enseñanza aprendizaje: En la parte del test relacionadas las preguntas de metodología, es evidente la carencia de estrategias didácticas que motiven al estudiante a trabajar en la clase, es por ello que el interés es nulo en fortalecer las competencias geométricas. Manifiestan que las clases son aburridas y desarrolladas con mucha teoría que no facilita la comprensión de las temáticas.

Finalmente, los estudiantes no encuentran interés en aprender la asignatura de geometría por estar basada en información teórica que no da paso a una comprensión clara de los términos claves y así mismo afecta la actitud y disposición en su desarrollo. En concordancia con los estudios de (Aldana, Gutiérrez & Osorio) en desarrollar un proceso de formación docente en la enseñanza de las matemáticas con el fin de atender a toda la población y generar en este espacio un ambiente de inclusión.

Con la categoría de herramienta didáctica apoyada en el geoplano: El material utilizado para su desarrollo es regla, compas y transportador, extensa teoría y carencia de prácticas. Lo anterior hace que se pierda el sentido de la clase con respecto a las actividades humanas cotidianas e importancia.

Todo lo anterior conlleva a la decisión de Diseñar una herramienta didáctica apoyada en las TIC como mecanismo de fortalecimiento de la asignatura de Geometría para los estudiantes de 5º.

Figura 7 Estudiantes presentación prueba pretest.



Fuente: Elaboración propia.

FASE DE DISEÑO

Este aspecto de la investigación se desarrolló inicialmente con la elaboración, aplicación y análisis de una entrevista semiestructurada a tres docentes del área de matemáticas donde aportaron a su ideas, pensamientos e inquietudes sobre ejes temáticos de la geometría, didáctica, enseñanza y aprendizaje, metodología, recursos, evaluación y en general contextualización sobre el geoplano en su hipotética clase.

Tabla 5

Instrumento entrevista semiestructurada a docentes.

| Pregunta | Docente 1 | Docente 2 | Docente 3 |
|---|---|--|---|
| Profesión y número de años de experiencia, niveles de enseñanza, área. | Licenciado en educación básica con énfasis en matemáticas, 23 años de experiencia en básica secundaria y media en el área de matemáticas. | Licenciado en matemáticas, 15 años de experiencia profesional en el área de matemáticas con los grados de básica secundaria y media. | Ingeniero de sistemas, docente del área de matemáticas en cuarto y quinto de primaria e informática en toda primaria, 12 años de experiencia. |
| ¿Por qué es importante la enseñanza de la geometría en básica primaria? | Ofrece la posibilidad de dar sentido de ubicación en un espacio a la persona o cualquier objeto que relaciones con cifras. | Brinda claridad a situaciones cotidianas asociadas a las matemáticas desde una mirada a los espacios donde se relaciona. | Es como un algoritmo comparado con la parte de sistemas, nos ayuda a ubicarnos evidenciando su espacio e involucra mucha cosas. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| ¿Cuáles considera que sean los ejes temáticos de menor agrado o con dificultad de los estudiantes en niveles de básica primaria relacionados con la geometría? | Inicialmente la nociones de figuras geométricas de manera compleja relacionando perímetros, figuras planas y tridimensionales. | Al momento de calcular áreas es muy común la dificultad porque se relaciona con el manejo de otras operaciones matemáticas. | Depende de las bases en las operaciones básicas que se relacionan con los de geometría , al combinarse tienden a confundirse por no existir claridad en ellos. |
| ¿Cuáles considera que sean los ejes temáticos de más agrado o con fortaleza de los estudiantes en niveles de básica primaria relacionados con la geometría? | Diseñar las figuras, son más dados al hacer. | He evidenciado que lo más agradable es crear figuras libres usando las figuras geométricas. | Dibujar figuras en el computador. |
| Para la enseñanza de la geometría en quinto de primaria, ¿Cuáles recursos recomienda? | Hay muchos, en sólidos, textos para elaborar actividades. | Con todo lo que se encuentra en el contexto donde labores se aprovecha para enseñar y los estudiantes para aprender. | Existen aplicaciones móviles que nos brindan muchas posibilidades. |
| ¿Conocen el geoplano? ¿Han trabajado con él? | Si lo conozco, trabajé en preescolar con esa herramienta. | Si lo conozco, he trabajado con él. | No lo conozco, si he trabajado con aplicaciones móviles. |
| ¿Cuál ha sido la experiencia con el trabajo del geoplano? | Fueron clases dinámicas dadas al hacer. | Fue chévere su aplicación, se deben tener preconceptos o conceptos claros para plasmarlos. | No lo he trabajado, aunque puedo hablar desde herramientas diferentes desde las TIC que me han brindado mucha aceptación con los muchachos. |
| ¿Cuáles serían las bondades de trabajar con el geoplano? | Cristaliza esas ideas en el hacer físico. | Trabaja en equipo o individual, participación de los alumnos, comprensión clara de los conceptos. | Manera diferente de enseñar. |
| ¿Cuáles serían las dificultades? | El hecho de no tenerlo algún estudiante. | Por ahora no veo la dificultad. | Ninguna. |
| ¿Qué temas se pueden centrar para trabajar con el geoplano? | Todas, definitivamente se cristaliza la geometría con esa herramienta. | Todo lo relacionado con los espacios de las figuras geométricas, áreas, perímetros entre otros. | Con lo que he podido observar es una herramienta versátil para trabajar sobre otros. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | todo de manera manual. |
| ¿Cómo sería la planeación de una clase aplicando el geoplano? | La planeación de la siguiente manera: ambientación, espacio de socialización del docente, manipulación de la herramienta, planteamiento de problemas con el geoplano de manera individual y luego grupal, finalmente la evaluación. | Mi compañera explicó claramente y tomo su esquema. | Me parece clara y concreta, le añado en la evaluación unas actividades con aplicaciones móviles. |
| ¿Cómo sería la ejecución de una clase aplicando el geoplano? | Teniendo presente lo anterior, hago mucho énfasis en el momento del docente para brindar claridad en los preconceptos y la evaluación. | Brindar claridad y participación para que se evidencie el aprendizaje. | Muy dinámica y participativa. |
| ¿Cómo sería la evaluación de una clase aplicando el geoplano? | Constante y permanente donde cuente todo lo que se haga y se evidencie el proceso. | Actividades enriquecedoras que se tengan desde lo cognitivo procedimental y actitudinal. | Importante lo cognitivo, procedimental y actitudinal. |



Después de realizada y revisadas las respuestas dadas por los docentes en el cuadro anterior, a los resultados de la prueba pretest, se tiene presente la siguiente estrategia debidamente planeada a desarrollar con los estudiantes en siete sesiones mínimo de dos horas cada uno identificando el eje temático, DBA, objetivo, explicación de la actividad, recurso, desarrollo de la actividad y ejercicios evaluativos de la siguiente manera:

FASE DE APLICACIÓN

Las ejecuciones de las actividades se desarrollaron de manera activa y participativa como se describen a continuación:

Tabla 6

Descripción de sesiones desarrolladas.

| Sesión | Descripción de lo realizado |
|------------|--|
| Sesión Uno | <p>Actividad: ¿Que es el GEOPLANO?, como se usa?</p> <p>Se Desarrolló la suficiente coordinación visual - manual y motriz en los estudiantes, que les permitió colocar y mover adecuadamente las ligas elásticas, en el geoplano.</p> <p>Se socializó el nombre del recurso, modo de uso y las recomendaciones para utilizarlo, posteriormente se entregó un Geoplano por grupos máximo de 5 alumnos (niños y niñas). Dadas las recomendaciones, se les permitió manipulación y exploración el geoplano y sus bandas elásticas para luego construir figuras que ellos conocieran o las que están en el cuadro.</p> <p>Los recursos usados fueron: Geoplanos de plásticos y Bandas elásticas.</p> <div data-bbox="524 1329 956 1623"></div> <div data-bbox="987 1335 1417 1629"></div> |
| Sesión dos | <p>Nombre de la actividad: Identifica algunas figuras planas.</p> <p>El objetivo fue reconocer figuras planas e identificar lados y vértices de estas. En esta sección se reconocieron las</p> |

| | |
|---------------|--|
| | <p>principales figuras planas de geometría, y algunas características especiales.</p> <p>Fue una actividad activa y de mucha participación dada al hacer. Los recursos usados fueron: Geoplanos de plásticos, Bandas elásticas y Ejemplos guías para ejercitarse.</p> |
| Sesión tres | <p>Nombre de la actividad: Estudiemos los ángulos.</p> <p>El objetivo de la sesión fue identificar los ángulos según sus medidas.</p> <p>Los recursos usados: Geoplanos de plásticos, Bandas elásticas y Ejemplos guías para ejercitarse.</p> <p>Se desarrolló esta sección reconociendo los ángulos según sus medidas.</p> |
| Sesión cuatro | <p>Nombre de la actividad: Como medir Perímetros y áreas.</p> <p>El objetivo fue comparar, estimar y calcular perímetros y áreas con material manipulativo.</p> <p>Los recursos utilizados fueron los Geoplanos de plásticos. Bandas elásticas. Ejemplos para ejercitarse.</p> <p>En esta sección se enseñó a los estudiantes como medir perímetros y áreas usando como recurso el Geoplano, aquí se tuvo en cuenta las definiciones y el patrón de medida.</p> |
| Sesión cinco | <p>Nombre de la actividad: ELEMENTOS DE UNA CIRCUNFERENCIA.</p> <p>Identificar los elementos principales de una circunferencia utilizando el Geoplano.</p> <p>Recursos: Geoplanos de plástico. - Bandas elásticas - hojas de papel bon – lápices.</p> <p>La circunferencia y el círculo La circunferencia es una curva cerrada y plana, con todos sus puntos a igual distancia del centro. Por su parte, el círculo comprende la circunferencia y todos los puntos que están en su interior.</p> |
| Sesión seis | <p>Nombre de la actividad: LA CIRCUNFERENCIA Y EL CIRCULO</p> <p>Establecer diferencias entre el círculo y la circunferencia</p> <p>Desarrollo: Recuerda que la circunferencia es una curva cerrada y plana, y el círculo comprende la superficie limitada por la circunferencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizando el Geoplano representar una circunferencia cuyo diámetro mida 5 unidades <input type="checkbox"/> Luego en una hoja de bon, dibujar un círculo de 5 unidades y recortarlo <input type="checkbox"/> Después superponer el círculo en el que coincida con el entorno de la circunferencia trazada en el geoplano. |

Sesión siete

Nombre de la actividad: Afianzamos la geometría desde las TIC.

El Objetivo fue Fortalecer las habilidades geométricas a través de la aplicación móvil Geoboard de manera activa y participativa.

En su Desarrollo Se descargó la aplicación móvil Geoboard, se orientó el uso de la misma, se trazaron las condiciones para participar en el concurso de creación de figuras con la aplicación. Seguidamente se establecieron pautas de tiempo y condiciones del concurso. En este sentido, se sigue la aplicación desarrollando las tareas y gana quien mejor o más rápido desarrolle los retos.

Recursos usados teléfono móvil, aplicación Geoboard.

La duración fue una sesión de dos horas.

Se evidenció en los estudiantes claridad conceptual en las figuras geométricas, sus usos y formas en el contexto. Por otra parte, se dio uso al celular de una manera formativa.



Evidencias fotográficas de ejecución.

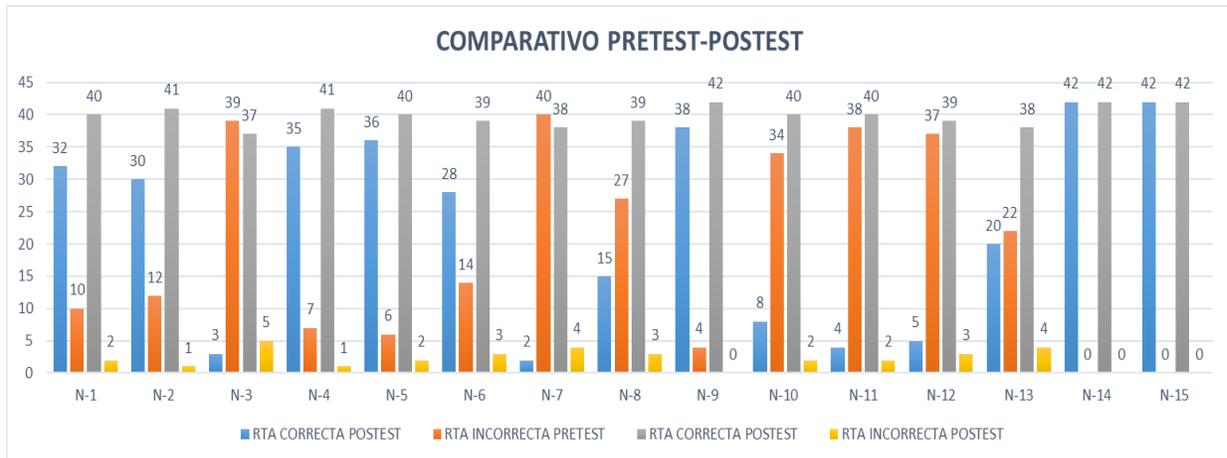


Aplicación usada en la sesión siete.

FASE DE EVALUACIÓN

En esta fase se aplicó un cuestionario de quince preguntas denominado postest, que evaluaba las habilidades de los estudiantes en figuras planas, solución de problemas, áreas, perímetros, círculos y circunferencias. Las primeras cinco preguntas se relacionan con las figuras planas, las otras cinco con resolución de problemas de área y perímetro, finalmente las otras cinco evalúan el círculo y la circunferencia.

Gráfico 2 Comparativo Pretest - Postest



Fuente. Elaboración propia.

Se evidencia una mejora notoria en los conceptos, características y aspectos diversos de las figuras planas evaluadas de la pregunta uno a la pregunta cinco, teniendo en cuenta el número de lados, el comparativo de las figuras en situaciones del contexto que permiten su clara identificación, en este sentido, en un alto porcentaje, de las respuestas correctas dan cuenta del desempeño alto o casi superior en esas competencias, donde los estudiantes también fueron capaces de resolver de manera segura y clara. El promedio de los 42 estudiantes, aproximadamente entre 39 y 40 de ellos han fortalecido sus habilidades en la parte geométrica de conceptos y asociaciones cotidianas.

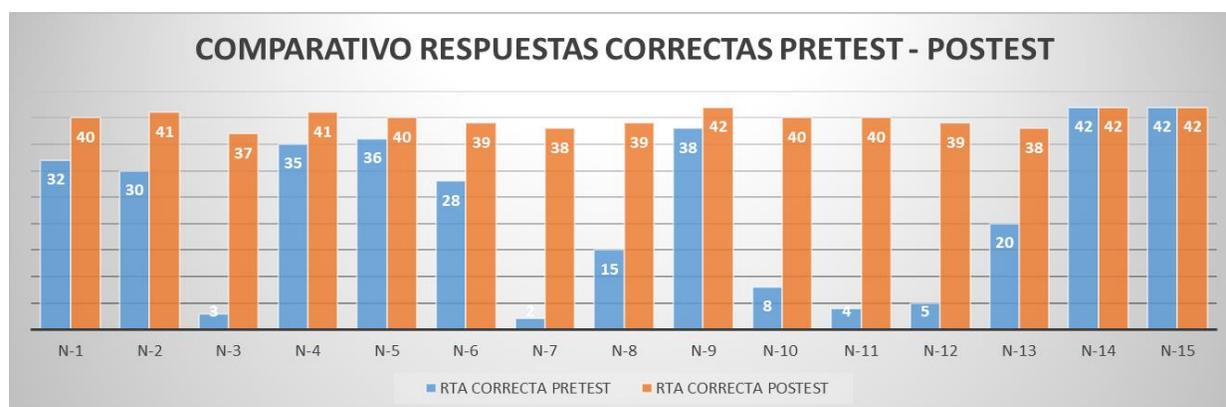
De la pregunta seis a la diez, persiste la misma tendencia como el grupo anterior, siendo esta donde mayor dificultad presentaron en el pretest, así las cosas, los estudiantes mantienen un promedio entre 39 y 40 de ellos con respuestas correctas siendo capaces de resolver problemas geométricos contextualizados donde se aplican el cálculo de área, perímetro y situaciones cotidianas que implican su conocimiento.

El concepto de perímetro y de área establecido en este grupo de preguntas es fundamental para resolver los problemas, es así como fue necesario dar claridad

conceptual a ellos y relacionarlos con situaciones vivenciales que generen un aprendizaje significativo y de recordación para ellos, en este sentido, el hecho de enseñar haciendo es confiable para el afianzamiento de saberes.

En el tercer y último grupo de preguntas sobre la circunferencia y el círculo se trabajó de la misma manera que la anterior, claridad en conceptos y relaciones con el entorno de como diferenciamos un círculo de una circunferencia, un ejemplo usual es el de la pizza redonda y los rines de la bicicleta, cual tiene superficie y cual no. Ahí se centró la clave para lograr esa conceptualización en esos términos. Al plantearles las preguntas fueron resueltas de manera rápida y seguras, persisten en las habilidades sobre este tema, manteniendo altos desempeños en su desarrollo.

Gráfico 3 Comparativo respuestas correctas Pretest-Postest



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se aprecia lo dicho en el análisis anterior, las respuestas correctas en color azul del pretest comparados con las respuestas correctas del posttest, su crecimiento es evidente, después de la implementación de la herramienta pedagógica a través del geoplano y con la aplicación móvil Geoboard, en el primer grupo de preguntas un crecimiento exponencial da cuenta de las habilidades desarrolladas con los estudiantes y se mantiene en el segundo grupo donde ellos mejoraron notablemente. En el último grupo evaluado se encuentra la tendencia de mejora y que las dos últimas preguntas fueron mantenidas en todo el grupo.

Se resalta el uso de las TIC en espacios para el fortalecimiento de los estudiantes en competencias geométricas, donde de manera activa, participativa, y divertida pudieron resolver ejercicios de afianzamiento en la temática descrita.

Finalmente, el diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento para la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5° de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó fortalece sus habilidades, conocimientos y competencias de manera activa, participativa y divertida.

Desde las categorías analizadas en este estudio después de la intervención se puede asegurar:

Herramienta didáctica apoyada en el geoplano: El geoplano es una herramienta novedosa para los estudiantes en el proceso de aprendizaje desde la cognición en ubicación espacial, manejo de nociones, desarrollo de la motricidad, pensamiento geométrico, pensamiento abstracto, el trabajo en equipo, la comunicación entre iguales, con el docente y con los saberes en común. Esto visto desde la intervención inicial y fortalecido al final, concretado en el manejo de los conceptos, características y contextualizaciones de situaciones que requieren su abordaje y comprensión.

Para los estudiantes fue una experiencia enriquecedora, agradable, práctica, retadora y vista de una manera sencilla de comprender términos y conceptos matemáticos los cuales la tendencia era su baja comprensión. Desde la mirada de los aportes de (Calvo, 2001) en su concepción de la didáctica en la enseñanza de las matemáticas por su reflexión sobre los sujetos que estudian y el objeto de estudio, en este caso el geoplano.

Enseñanza de la geometría: desde la perspectiva docente, el geoplano fue vista como una herramienta novedosa e importante para el desarrollo de las clases más dinámicas y participativas para el estudiante. El geoplano es una herramienta que se puede crear por los mismos estudiantes, es fácil de conseguir, facilita en los estudiantes procesos complejos a situaciones sencillas, enriquece las relaciones

entre docente – estudiante y entre los mismos estudiantes. Es similar lo evidenciado con los estudios de (Arteaga, 2016) donde el Estudiante, el Saber y el Docente son los elementos que conforman la triada pedagógica de quienes construyen interacciones y relaciones de enseñanza, aprendizaje y comunicación.

Procesos de enseñanza y aprendizaje: el proceso de enseñanza aprendizaje fue facilitador en todos los miembros que conforman esta intervención, desde los maestros el momento de planear, ejecutar y evaluar lo trabajado en referencia con la geometría, contaban con una herramienta que evidenciaba su discurso con su práctica donde plasmaban sus ideas pensamientos e inquietudes. Desde los estudiantes el proceso de aprendizaje se da de manera significativa, con una herramienta elaborada por ellos, como facilitadora de nuevas formas de desarrollar los ejercicios y como pretexto para integrar las TIC. (Novak, 1998) asegura que la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, lo que conduce al engrandecimiento humano es así como en el proceso de enseñanza de las matemáticas lo que se busca es generar esos espacios de enriquecimiento significativo de actividades cotidianas.

CONCLUSIONES

Con el diseño, aplicación y evaluación de la estrategia planteada se puede concluir los siguientes aspectos:

Al Identificar el estado actual de los conocimientos geométricos como medio diagnóstico para la toma de decisiones con los estudiantes de 5º mediante una prueba pretest se evidencia que existen diferentes aspectos desde lo metodológico, didáctico, recursos y evaluativos para el desarrollo de los aprendizajes en la geometría.

Inicialmente la metodología del docente es tradicional y poco atractivo para los estudiantes, así mismo no se implementan actividades enriquecidas con recursos diversos y la evaluación va dada desde lo memorización de conceptos. En este sentido, es coincidente con los aportes de (Castro & Rivas, 2014) donde aplicar conceptos matemáticos desde una perspectiva contextualizada para su mejor comprensión y ver la finalidad de estos aprendizajes en su vida.

Respondiendo al objetivo dos, al construir actividades didácticas basadas en el geoplano para la conformación de la herramienta que fortalezca la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5º se tiene presente los aportes de los docentes con actividades motivantes, participativas, enriquecedoras y conducentes a una aprendizaje significativo por lo poco atractivo que es la enseñanza de las matemáticas según Ruíz (2008). Es así como se planteó una estrategia pensada en tiempo, espacio, recursos, metodología y evaluación participativa desde el saber y el hacer sin dejar por fuera el uso de las TIC.

En el proceso de implementación de la herramienta didáctica apoyada en el geoplano como medio para el fortalecimiento de la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5º, se concluye que las actividades fueron centradas desde una mirada del saber y hacer, se dio claridad conceptual a los términos, poniendo en practica lo aprendido y estimulando el aprendizajes ignificativo en cada actividad

desarrollada. Siguiendo en esa línea la aplicación de TIC facilita los procesos educativos permitiendo al docente crear ambientes propicios y significativos como lo menciona (Vidaurre & Vallejo, 2015) en sus investigaciones y que sirve para trabajar el geoplano desde este medio masivo.

El resultado de la implementación de la herramienta didáctica apoyada en el geoplano por medio de un posttest con los estudiantes de 5º, da como conclusión que los saberes, nociones, conceptos, explicaciones individuales, actividades grupales y evaluación constante son actividades que conducen a fortalecer las habilidades en este caso geométricas de manera contundente y proyectiva evidenciando progreso escalonado en cada una de los grupos temáticos evaluados comparados con el antes y después de la intervención de la estrategia. La seguridad, actitud y manejo contextual del tema fue fundamental al momento de resolver la prueba por los estudiantes.

Finalmente, el diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento para la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5º de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó es prevaleciente en el progreso y avance en los procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales de la enseñanza - aprendizaje, impactando la evaluación diagnóstica, formativa y de seguimiento para contextualizarlo con casos cotidianos, resolución de operaciones y aplicación de TIC.

RECOMENDACIONES

Después del diagnóstico, diseño, aplicación y análisis de la estrategia apoyada en el geoplano se recomienda los siguientes aspectos:

- Dotación de material TIC en las aulas de clases para el trabajo de diferentes áreas y asignaturas.
- Trabajar de manera individual y grupal en las clases fortalece los aprendizajes de los estudiantes porque su interacción con los demás despeja saberes.
- El uso del teléfono móvil se convirtió en una herramienta útil y necesaria para el proceso formativo de los estudiantes en todos los campos.
- Seguir fortaleciendo estrategias en diferentes áreas, grados y niveles.
- Establecer gestión para dotar de conectividad las instituciones educativas con fines formativos para los estudiantes.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Aldana, Gutiérrez & Wagner, (2018) Formación de profesores para una educación matemática en y para la diversidad. Revista Sophia, Volumen. 14, Número 1, 2018 Universidad La Gran Colombia. Quindío (Colombia).
- Abrate, R.; Delgado, G. y Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. Revista Iberoamericana de Educación, 39(1), 1-9.
- Arboleda, A. (2011). Desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico en el aprendizaje de los sólidos regulares mediante el modelo de Van Hiele, con los estudiantes de 6° grado del colegio San José de la comunidad marista. Encuentro colombiano de Matemática Educativa. Quindío (Colombia).
- Arteaga, B; Macias J. (2016). Didáctica de las matemáticas. Universidad Internacional de la Rioja. España.
- Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Ed. Trillas, p 769
- Báez, R. & Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". Enseñanza de la Matemática, Vols. 12 al 16, Número extraordinario, 67-87.
- Bonilla, E. (1989). "La Educación Matemática: una reflexión sobre su naturaleza y sobre su metodología", Educación Matemática, vol. 1, núm. 2, pp. 28-41 y vol. 1, núm. 3, pp. 30-36.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, facultad de Matemática Astronomía y Física. Serie B, Trabajos de Matemática. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Castellanos, J., Valderrama, J. (2014). El rol de los estándares para matemáticas en el discurso de profesores de primaria: una visión sobre el desarrollo del pensamiento algebraico. Universidad del Tolima. Ibagué (Colombia).

- Catro, D., & Rivas, S. (2014). Temor en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Revista de la Facultad de Educación., 43-49.
- Chevallard, Y., Johsua, M. (1982). "Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance", Recherches en Didactique des Mathématiques 1, vol. 3, pp. 159-239.
- Cutipa, Cruz David. (2015). Uso del geoplano en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer grado de la Institución Educativa Secundaria San Francisco de Asís de la Ciudad de Puno.
- Dickson Linda & Otros. (1991). El aprendizaje de las matemáticas, Editorial Labor S.A., Madrid (España).
- Fandiño, M. (2006). Currículo, evaluación y formación docente en matemáticas. Bogotá:
Cooperativa Editorial Magisterio.
- Freire, P (1994a) Pedagogía de la Esperanza. Un encuentro con la pedagogía del Oprimido. São Paulo
- García, G. (2003). Universidad Pedagógica Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Bogotá (Colombia).
- Godino, J. (2010). Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina Tecnocientífica. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Septiembre, 2010. (Disponible en, <http://www.ugr.es/local/jgodino>)
- Gowin, D. B. (1981). Educating. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación, Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: McGrawHill.
- Hernández, V. & Villalba, M. (2001). Perspectivas en la Enseñanza de la geometría para el siglo XXI. Documento de discusión para estudio ICMI. PMME-UNISON. Traducción del documento original. Recuperado el 18 de octubre de 2007 en <http://www.euclides.org/menu/articles/article2.htm>

Lester, F. K. (2010). Teorías de la educación matemática. Nuevas fronteras. (pp. 67-85). Heidelberg: Springer.

Mejía, M. (2011). La sistematización. Empodera y produce saber y conocimiento. Bogotá: Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Matemáticas. Lineamientos Curriculares. MEN. Bogotá. (Colombia).

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Pruebas Saber. Obtenido de la Url: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-354565_archivo_pdf.pdf

Nariño. A (2000), el Geoplano un recurso manipulable para la comprensión de la geometría.

Novak. J. D. (1998). Learning, Creating and Using Knowledge. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Okuda, M., & Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Revista Colombiana de Psiquiatría, 1, 119-124. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n1/v34n1a08.pdf>

Rodríguez Palmero, M. L. (2008). La Teoría del Aprendizaje Significativo. En Rodríguez Palmero, M. L. (org.): La Teoría del Aprendizaje Significativo en la perspectiva de la Psicología Cognitiva. Barcelona: Ed. Octaedro. Págs. 7-45

Rodríguez Palmero, M. L., Caballero Sahelices, C. y Moreira, M. A. (2010). La teoría del aprendizaje significativo: un referente aún actual para la formación del profesorado. Actas del I Congreso Internacional Reinventar la formación docente. Universidad de Málaga. Págs. 589-603.

Ruíz, S. J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. Revista Iberoamericana de Educación, 3(47), 1-8.

Soler, G. Gregoria. (1992). "El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos".

Trespalacios A; Pajón J. (2019) “Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación a la aprehensión conceptual y operacional de polígonos. Universidad de la Costa. Barranquilla – Colombia.

Vásquez, Paula. (2019) Material didáctico, facilitador en el desarrollo de competencias básicas en el área de Matemáticas. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Vidaurre, W., & Vallejo, L. (2015). Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemáticas. Revista de investigación y cultura, 38-45.

ANEXOS

ANEXO A

Formato consentimiento informado a padres de familia.

Consentimiento Informado para Padres de menores Participantes de Trabajo de Investigación

El propósito de esta carta de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes; se debe leer atentamente antes de tomar una decisión sobre la participación de su acudido(a).

Yo, **JAIR HURTADO RENTERIA**, estudiante post-maestría en educación de la **universidad de Medellín** y docente del área Matemáticas y física en la institución educativa INTEGRADO CARRASQUILLA INDUSTRIAL de Quibdó, INVESTIGADOR del proyecto que lleva por título:” **Diseño de una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento en la enseñanza de la geometría con estudiantes de 5ºa en la institución educativa, INTEGRADO CARRASQUILLA INDUSTRIAL DE QUIBDÓ**”.

Quiero invitarlo(a) a participar en este proyecto, que tiene como objetivo: **Diseñar una herramienta didáctica apoyada en el geoplano como mecanismo de fortalecimiento para la enseñanza de la geometría con los estudiantes de 5ºA de la I.E Carrasquilla Industrial de Quibdó.**

Su participación se circunscribe a las siguientes actividades:

- Usted responderá un cuestionario sencillo y una entrevista semiestructurada en un tiempo aproximado de 30 minutos
- Responderá una prueba pretest y una prueba posttest.

Usted podrá eventualmente ser observado/a y fotografiado/a en algunas clases, previa consulta, también se tomará un registro audiovisual de la entrevista que una vez se cuente con su autorización se utilizarán algunas de las imágenes para la producción de un documental como resultado y parte de la investigación para ser publicado con fines académicos.

Su participación en esta investigación, es **estrictamente voluntaria**. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación;

Usted tiene el derecho de retirar a su hijo/a del estudio en cualquier momento sin penalización alguna. Si ese fuere el caso, tomar contacto directamente con el investigador principal de este estudio, cuya información se encuentra al final de este

acuerdo.

Así mismo, de existir cualquier tipo de anomalía que usted considere ponga en riesgo el bienestar de su hijo/a o representado/a, reportarlo directamente a la autoridad de la Institución Educativa quien deberá tomar las acciones correspondientes de acuerdo con la normativa vigente.

Por último, le manifestamos que la institución educativa, propiciara que su participación en lo posible se de a través de medios virtuales y no físicos, como medida de prevención de contagio del COVID 19, no obstante, en aquellos casos excepcionales en donde su presencia física sea necesaria para el desarrollo del proyecto, se tomarán las medidas necesarias para para evitar el contagio y la propagación del COVID 19:

- 1) Tanto el investigador como los participantes darán cumplimiento de los controles requeridos, condicionando nuestra participación al acatamiento de normas, circulares, comunicados, instrucciones, protocolos o cualquier otro documento, proferido por las autoridades públicas y la institución educativa.
- 2) Durante las sesiones de trabajo, tanto el investigador como los participantes contarán con las medidas de bioseguridad proferidas por las autoridades competentes y con los elementos de protección personal como tapabocas gel o antibacteriales. Si el investigador o los participantes presentan síntomas o afectaciones respiratorias, con la debida anterioridad informarán y se suspenderá la sesión de trabajo presencial.
- 3) Si el investigador o los participantes han tenido relacionamiento con personas con diagnóstico positivo para COVID 19, con la debida anterioridad informarán y se suspenderá la sesión de trabajo presencial.

Desde ya se le agradece su participación su participación.

Si requiere información adicional contactar al responsable al teléfono celular 314 842 5518 o al teléfono fijo 6733367 o escribir al correo jair_hurtado64@hotmail.com

Manifiesto que he leído y comprendido la información y que, de forma libre, autónoma y sin presión consiento participar en la investigación.

Firma de, Padre/madre:

Estudiante:

ANEXO B

PRUEBA PRETEST

OBJETIVO: Identificar el estado actual de los estudiantes de quinto sobre los conocimientos en figuras planas según los DBA de matemáticas de 5º.

Leer atentamente cada pregunta que se relaciona a continuación, responder de manera sincera los cuestionamientos.

Responder la pregunta 1 y 2 con la siguiente información:

En el entrenamiento de reconocimiento de pista de un corredor de fórmula 1, se observa que la medida de los tramos de la pista es como se muestran en la imagen.

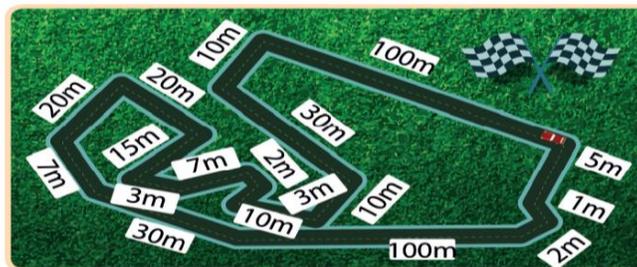


Imagen 1. Pista. CIER-Oriente.

- 1- La distancia recorrida por el piloto en el entrenamiento en una vuelta fue:
 - a- 365m
 - b- 375m
 - c- 265m
 - d- 275m

- 2- La distancia recorrida por el piloto en dos vueltas de entrenamiento fue:
 - a- 730m
 - b- 570m
 - c- 750m
 - d- 550m

Observa la siguiente figura para responder la pregunta 3 y 4:

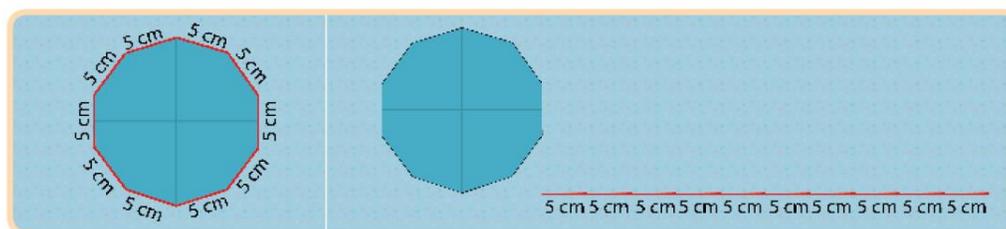


Imagen 4. Medida y contorno II. CIER-Oriente.

3- La anterior figura es un polígono conformado por 8 lados iguales, la cual se denomina:

- a- Pentágono.
- b- Heptágono.
- c- Octágono
- d- Decágono.

4- Si sumamos cada lado de la figura el resultado es:

- a- 35cm
- b- 45cm
- c- 40m
- d- 50cm

El perímetro es la suma de los lados de una figura, observa la siguiente para responder las preguntas 5, 6 y 7.

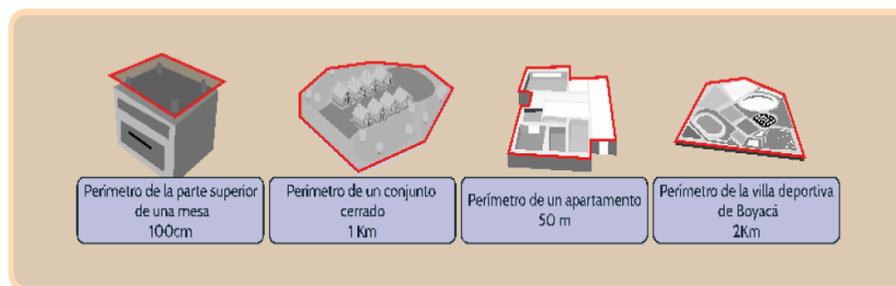


Imagen 7. Perímetro en el entorno. CIER-Oriente.

5- Si ordenamos de menor a mayor los valores de los perímetros el orden correcto es:

- a- 100cm, 50 m, 2km, 1km
- b- 1km, 2km, 50m, 100cm
- c- 100cm, 50m, 1km, 2km
- d- 100cm, 1km, 50m, 2km

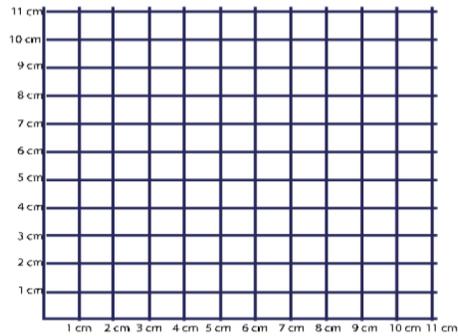
6- El perímetro de la parte superior de la mesa según la forma es

- a- Regular.
- b- Irregular.
- c- Triángulo.
- d- Octágono.

7- El perímetro del apartamento según la forma es

- a- Irregular.
- b- Regular.
- c- Rectángulo.
- d- Triángulo.

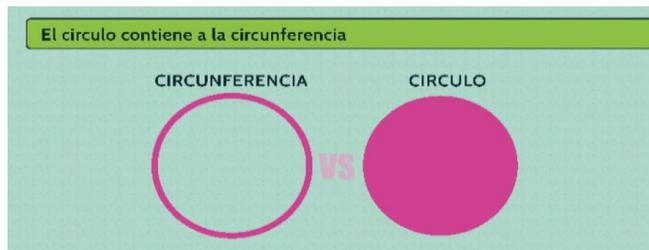
Observa la siguiente figura:



8- El perímetro de la anterior figura es

- a- 22cm
- b- 33cm
- c- 44cm
- d- 11cm

Observa la siguiente imagen:



De acuerdo a lo anterior se puede afirmar:



9- La pizza es de forma:

- a- Circunferencia.
- b- Circular.
- c- Ovalada.
- d- Triangular.

10-Las ruedas de la bicicleta tienen forma

- a- Circular.
- b- Circunferencia.
- c- Cilíndrica.
- d- Ovalada.

Observa la siguiente figura:



11-En la anterior figura y atendiendo los conceptos de círculo y circunferencia se puede afirmar:

- a- El círculo es el borde azul.
- b- El círculo es la superficie blanca.
- c- La circunferencia es la superficie blanca.
- d- La circunferencia es la superficie verde.

Observa la siguiente imagen



12-El borde negro del reloj es definido como

- a- Círculo.
- b- Circunferencia.
- c- óvalo
- d- Cilindro.

13-La superficie que contiene los valores de la moneda es

- a- Círculo.
- b- Circunferencia.
- c- Óvalo.
- d- Cilindro.

14-La geometría estudia las figuras geométricas como

- a- Suma y resta.

- b- Multiplicación y división.
- c- Cuadrado, rectángulo, círculo, rombo.
- d- Potenciación, radicación y logaritmación

15-El geoplano es una herramienta usada para

- a- Facilitar el análisis de las figuras geométricas.
- b- Construir edificios.
- c- Cálculos matemáticos.
- d- Aprender a desarrollar operaciones matemáticas.

16- Las clases de geometría han sido:

- a- Interesantes
- b- Aburridas
- c- Sin significado
- d- Mucha teoría

17-El docente utiliza para explicar los diferentes temas de geometría herramientas como:

- a- Material Gráfico
- b- Videos
- c- Regla. Transportador, compas
- d- El geoplano

18-Las clases de geometría son en su mayoría:

- a- Teóricas
- b- Mucha teoría y poca practica
- c- Mucha practica y poca teoría
- d- Teórico-Practicadas

19-¿Cómo estudiante les encuentra sentido a las clases de geometría?

- a- No
- b- Si
- c- A veces
- d- Me es indiferente

3-La anterior figura es un polígono conformado por 8 lados iguales, la cual se denomina:

- A- Octágono
- B- Heptágono.
- C- Pentágono.
- D- Decágono.

4-Si sumamos cada lado de la figura el resultado es:

- A- 50cm
- B- 40cm
- C- 45m
- D- 35cm

El perímetro es la suma de los lados de una figura, observa la siguiente para responder las preguntas 5, 6 y 7.



Imagen 7. Perímetro en el entorno. CIER-Oriente.

5-Si ordenamos de menor a mayor los valores de los perímetros el orden correcto es:

- A- 100cm, 50 m, 2km, 1km
- B- 1km, 2km, 50m, 100cm
- C- 100cm, 1km, 50m, 2km
- D- 100cm, 50m, 1km, 2km

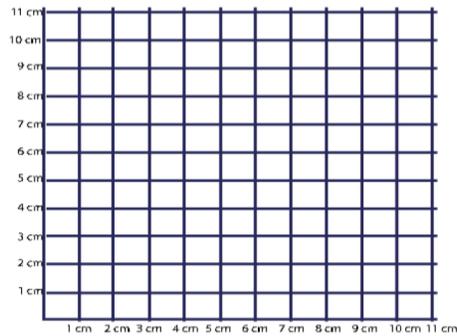
6-El perímetro de la parte superior de la mesa según la forma es

- A- Regular.
- B- Irregular.
- C- Triángulo.
- D- Octágono.

7-El perímetro del apartamento según la forma es

- A- Irregular.
- B- Regular.
- C- Rectángulo.
- D- Triángulo.

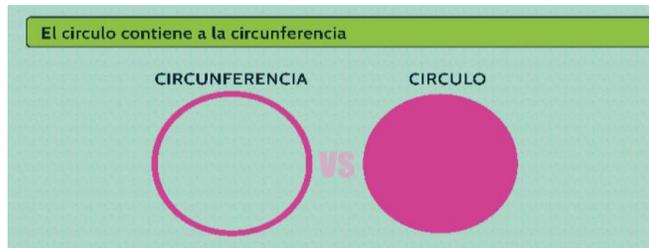
Observa la siguiente figura:



8-El perímetro de la anterior figura es

- A- 11cm
- B- 22cm
- C- 44cm
- D- 33cm

Observa la siguiente imagen:



De acuerdo a lo anterior se puede afirmar:



9-La pizza es de forma:

- A- Circunferencia.

- B- Circular.
- C- Ovalada.
- D- Triangular.

10-Las ruedas de la bicicleta tienen forma

- A- Ovalada.
- B- Circular.
- C- Circunferencia.
- D- Cilíndrica.

Observa la siguiente figura:



11-En la anterior figura y atendiendo los conceptos de círculo y circunferencia se puede afirmar:

- A- La circunferencia es la superficie blanca.
- B- La circunferencia es la superficie verde.
- C- El círculo es el borde azul.
- D- El círculo es la superficie blanca.

Observa la siguiente imagen



12-El borde negro del reloj es definido como

- A- Círculo.
- B- Óvalo
- C- Circunferencia.
- D- Cilindro.

12-La superficie que contiene los valores de la moneda es

- A- Círculo.
- B- Óvalo.
- C- Circunferencia.
- D- Cilindro.

13-La geometría estudia las figuras geométricas como

- A- Multiplicación y división.
- B- Suma y resta.
- C- Cuadrado, rectángulo, círculo, rombo.
- D- Potenciación, radicación y logaritmación

14-El geoplano es una herramienta usada para

- A- Construir edificios.
- B- Facilitar el análisis de las figuras geométricas.
- C- Cálculos matemáticos.
- D- Aprender a desarrollar operaciones matemáticas.

ANEXO D

ACTIVIDADES

INSTITUCIÓN INTEGRADO CARRASQUILLA INDUSTRIAL
QUIBDÓ –CHOCO

PRIMERA ACTIVIDAD

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: ¿Que es el GEOPLANO?, como se usa?

Objetivo: Desarrollar la suficiente coordinación visual - manual y motriz en los estudiantes, que les permita colocar y mover adecuadamente las ligas elásticas, en el geoplano

Tiempo de duración: Esta actividad tendrá un tiempo entre 30-35 minutos.

Desarrollo: En esta sección se socializará el nombre del recurso, modo de uso y las recomendaciones para utilizarlo, posteriormente se entregará un Geoplano por grupos máximo de 5 alumnos (niños y niñas). Dadas las recomendaciones, se les permitirá que manipulen y exploren el geoplano y sus bandas elásticas para luego pedirles que construyan figuras que ellos conozcan o las que están en el cuadro. puedan construir sobre este las figuras o formas que encuentren.

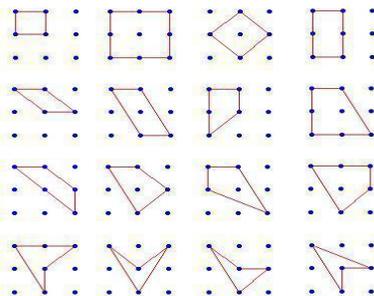
Recursos:

Geoplanos de plásticos.

Bandas elásticas.

Figuras geométricas para realizar con el geoplano.

Figura 8 Geoplano.



Fuente: www.google.com

TERCERA ACTIVIDAD

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Estudiemos los ángulos.

DBA: Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.

Objetivo: identificar los ángulos según sus medidas.

Tiempo de duración: Esta actividad tendrá un tiempo entre 25 minutos.

Recursos:

Geoplanos de plásticos.

Bandas elásticas.

Ejemplos para ejercitarse.

Desarrollo: En esta sección aprenderás a reconocer los ángulos según sus medidas.

Los Ángulos según sus medidas son:

Agudos: miden menos de 90°

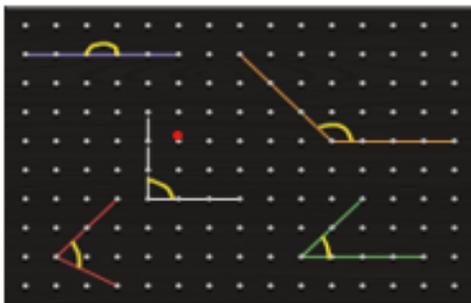
Recto: Mide 90°

Obtuso: mide más de 90° y menos de 180°

Llano o Plano: mide 180°

Identifica los siguientes ángulos:

Figura 10 Geoplano.



Fuente: www.google.com

¿Nombra el tipo de ángulo y como es su medida?

| | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|
| Nombre | | | | | |
| Medida. | | | | | |

CUARTA ACTIVIDAD

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Como medir Perímetros y áreas.

DBA: Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.

Objetivo: Comparar, estimar y calcular PEROMETROS Y AREAS con material manipulativo

Tiempo de duración: Esta actividad tendrá un tiempo entre 50-60 minutos.

Recursos:

Geoplanos de plásticos.

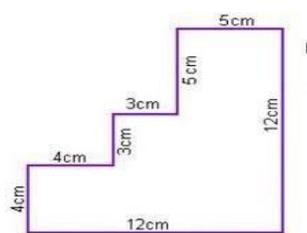
Bandas elásticas.

Ejemplos para ejercitarse.

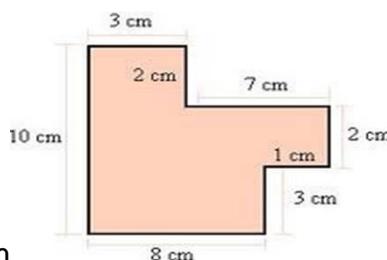
Desarrollo: En esta sección se enseñará a los estudiantes como medir perímetros y áreas usando como recurso el Geoplano, aquí tendremos en cuenta las definiciones y el patrón de medida.

¿Qué es Perímetro? es la medida obtenida como resultado de la suma de los lados de una figura geométrica plana. Es decir, el perímetro es lo que mide el contorno de la figura.

Figura 11 Área y perímetro.



R/= 48 cm

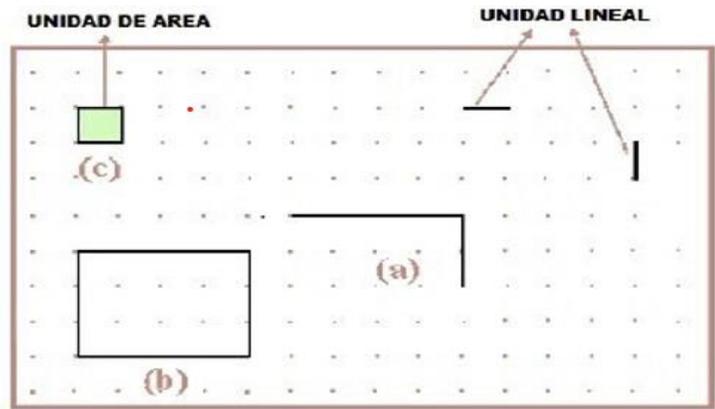


R/=

Fuente: www.google.com

¿Qué es área?: El **área** puede ser definida como la medida de la superficie, y se descubre partir de multiplicar la base por la altura.

Figura 12 Geoplano.

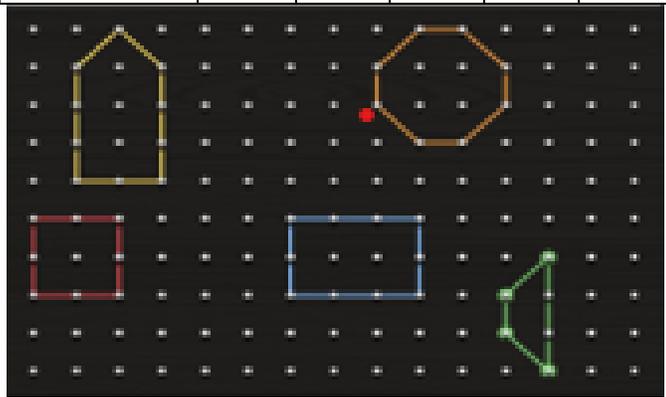


Fuente: www.google.com

Calcular el
en las siguientes
Figura 13

| Figura | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|---|---|---|---|---|
| Perímetro | | | | | |
| Área | | | | | |

perímetro y área
figuras
Geoplano.



Fuente: www.google.com

QUINTA ACTIVIDAD

Nombre de la Actividad: ELEMENTOS DE UNA CIRCUNFERENCIA

DBA: Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.

Objetivo: Identificar los elementos principales de una circunferencia utilizando el Geoplano

Tiempo de duración: Esta actividad tendrá un tiempo 2 horas.

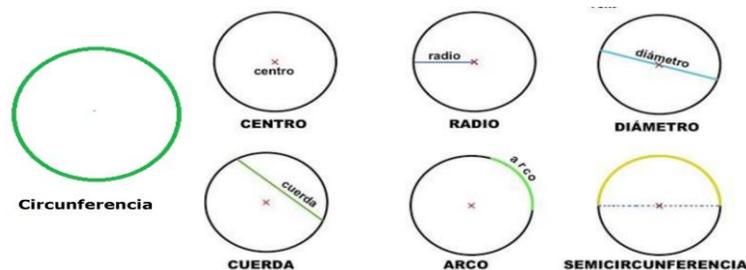
Recursos: Geoplanos de plástico. - Bandas elásticas - hojas de papel bon - lápices

Desarrollo: La circunferencia y el círculo La circunferencia es una curva cerrada y plana, con todos sus puntos a igual distancia del centro. Por su parte, el círculo comprende la circunferencia y todos los puntos que están en su interior.

ELEMENTOS DE UNA CIRCUNFERENCIA:

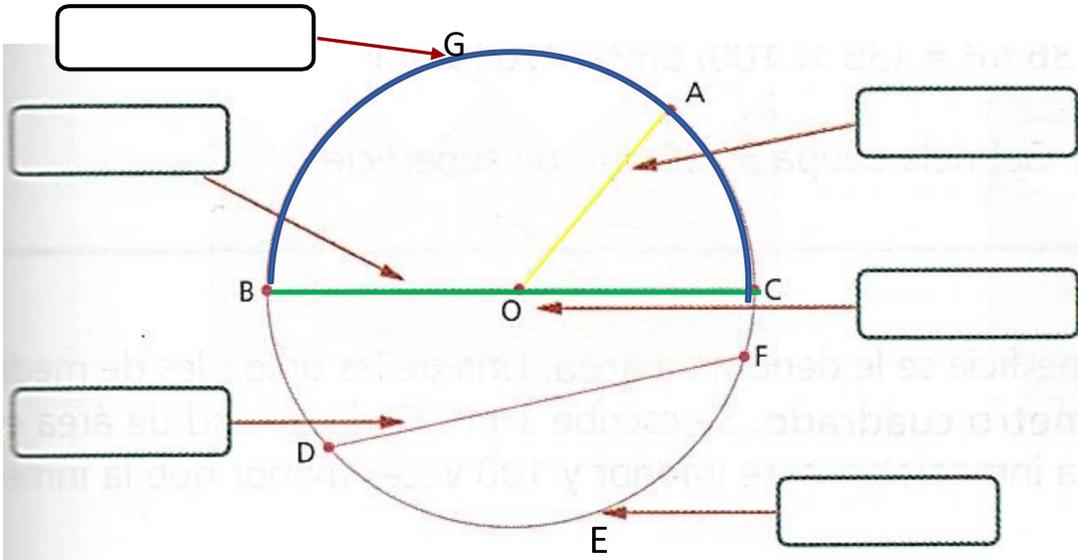
1. **EL CENTRO:** es el punto que se encuentra en todo el centro de la circunferencia ya igual distancia de cualquiera de los puntos de la circunferencia.
2. **EL DIÁMETRO:** es la cuerda que pasa por el centro de la circunferencia y divide al círculo en dos partes congruentes. Mide el doble que el radio.
3. **EL RADIO:** es un segmento que va desde el centro de a cualquier punto de la circunferencia.
4. **LA CUERDA:** es el segmento de recta que une dos puntos de la circunferencia.
5. **UN ARCO:** es cualquier parte de la circunferencia limitada por dos de sus puntos.
6. **SEMICIRCUNFERENCIA:** es un arco limitado por los extremos de un diámetro.

Figura 14 Circunferencias

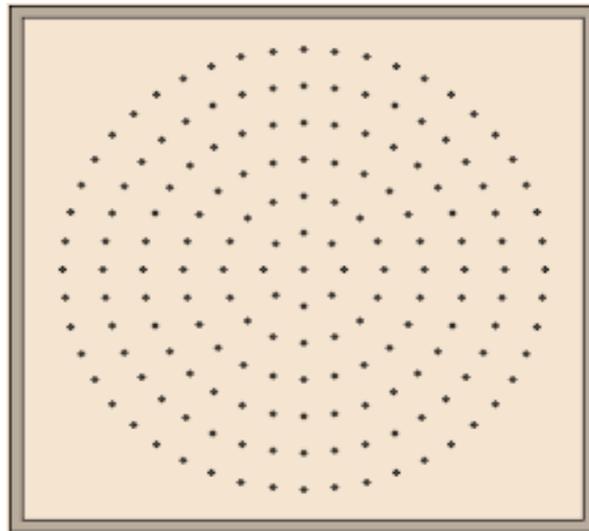


ACTIVIDAD

A. Representa en la hoja las partes de una circunferencia



B. Representar en el Geoplano los elementos de la circunferencia



SEXTA ACTIVIDAD

Nombre de la Actividad: **LA CIRCUNFERENCIA Y EL CIRCULO**

DBA: Explica las relaciones entre el perímetro y el área de diferentes figuras (variaciones en el perímetro no implican variaciones en el área y viceversa) a partir de mediciones, superposición de figuras, cálculo, entre otras.

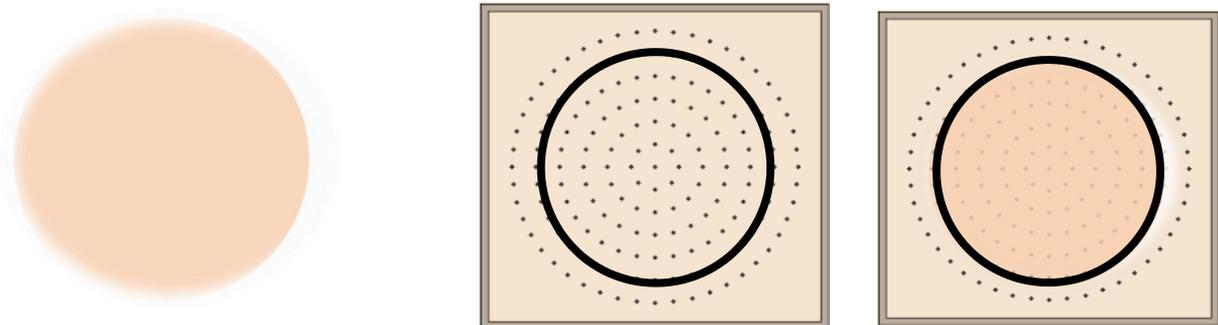
Objetivo: Establecer diferencias entre el círculo y la circunferencia

Tiempo de duración: Esta actividad tendrá un tiempo entre 2 horas.

Recursos: Geoplanos de plástico. - Bandas elásticas - hojas de papel bon - lápices

Desarrollo: Recuerda que la circunferencia es una curva cerrada y plana, y el círculo comprende la superficie limitada por la circunferencia

- Utilizando el Geoplano representar una circunferencia cuyo diámetro mida 5 unidades
- Luego en una hoja de bon, dibujar un círculo de 5 unidades y recortarlo
- Después superponer el círculo en el que coincida con el entorno de la circunferencia trazada en el geoplano



La circunferencia es la línea cerrada y el círculo es la superficie sombreada

SÉPTIMA ACTIVIDAD

Nombre de la actividad: Afianzamos la geometría desde las TIC.

Objetivo: Fortalecer las habilidades geométricas a través de la aplicación móvil Geoboard de manera activa y participativa.

Desarrollo: Se descarga la aplicación móvil Geoboard, se orienta el uso de la misma, se trazan las condiciones para participar en el concurso de creación de figuras con la aplicación. Seguidamente se establecen pautas de tiempo y condiciones del concurso. En este sentido, se sigue la aplicación desarrollando las tareas y gana quien mejor o más rápido desarrolle los retos.

Recursos: teléfono móvil, aplicación Geoboard.

Tiempo: Una sesión de dos horas.

Resultados esperados: Los estudiantes identifiquen claramente las figuras geométricas, sus usos y formas en el contexto.