



LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

ESTRATEGIA DIDÁCTICA GEOMETRIC

ANA MARÍA MUÑOZ MONTES



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



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

ESTRATEGIA DIDÁCTICA GEOMETIC COMO MEDIADORA PARA FORTALECER EL
PENSAMIENTO ESPACIAL Y MÉTRICO DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO TERCERO.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en
Tecnología e Informática

Asesor

Yorladis Alzate Gallego

Coasesor

Jorge Iván Zuluaga Giraldo

Autores:

Ana María Muñoz Montes

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

MANIZALES

2023

Agradecimientos

Agradecer primero a Dios por ser mi fortaleza, fuerza e inspiración.

A mis padres Guillermo y Judith y a mis hermanos Diana Marcela y Luis Guillermo quienes me han acompañado y apoyado en este proceso formativo, dando fuerza y ánimo para continuar sin desfallecer.

A la docente Yorladis Alzate Gallego quien me estuvo asesorando y acompañando durante el desarrollo del presente trabajo.

A la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla, Pácora por permitirme realizar mis prácticas pedagógicas y la investigación del presente documento.

Finalmente quiero agradecer a mis compañeros Amparo, Luisa, Guillermo y Luis Eduardo por ser parte importante de este proceso y apoyarme cuando más lo necesité.

Resumen

El presente trabajo de investigación está orientado en la pregunta ¿Cómo fortalecer el pensamiento espacial y métrico en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla del municipio de Pácora Caldas, mediante la estrategia didáctica GeomeTic? El cual tiene como objetivo principal implementar una estrategia didáctica mediada por las TIC para fortalecer el pensamiento espacial y métrico en los estudiantes del grado tercero. Para el desarrollo de este proyecto se realiza una investigación acción con un enfoque cualitativo. La propuesta de investigación consta del diseño de tres guías de aprendizaje basadas en el modelo Escuela Nueva y de la estrategia didáctica mediada por las TIC: GeomeTic, las cuales son evaluadas por expertos teniendo en cuenta aspectos como: lo pedagógico, didáctico, curricular, estético y técnico

Su importancia se centra en la implementación de una estrategia didáctica mediada por las TIC que busca fortalecer y afianzar los conocimientos geométricos a través de la observación, manipulación, exploración y creación de figuras geométricas y cuerpos geométricos, determinando su área y perímetro y solucionando de forma creativa diferentes situaciones problema planteadas, evidenciando avances significativos en el desarrollo del pensamiento espacial y métrico de los estudiantes de grado tercero.

Palabras clave.

Pensamiento espacial y métrico, estrategia didáctica, TIC como recurso de mediación, gamificación.

CONTENIDO

FUNDAMENTOS DEL PROYECTO.	1
Título del proyecto	1
Planteamiento del problema.....	1
Pregunta de investigación.....	4
Descripción del escenario.....	6
ANTECEDENTES.	8
Antecedentes Internacionales.....	8
Antecedentes Nacionales.....	11
Antecedentes Locales.....	16
JUSTIFICACIÓN	19
OBJETIVOS	22
Objetivo general	22
Diseñar una estrategia didáctica mediada por las TIC para fortalecer el pensamiento espacial y métrico en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla del municipio de Pácora Caldas.	22
Objetivos específicos.....	22
MARCO TEÓRICO.....	23
Referente legal.....	23
Ley General de Educación. (Ley 115 de febrero 8 de 1994).....	23
Plan nacional decenal de educación (2016-2026).	24
Guía 30. Ser competente en Tecnología.....	25
Lineamientos curriculares de Matemáticas.	26
Marco conceptual	29
Estrategia didáctica.....	29
Las TIC como recurso de mediación.....	30
Pensamiento métrico y sistemas de medida.	34

Pensamiento espacial y sistemas geométricos.....	35
Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría.....	36
Aprendizaje Experiencial.....	40
Gamificación.....	41
DISEÑO METODOLÓGICO.....	43
Investigación acción.....	43
Enfoque cualitativo.....	44
Fases metodológicas.....	46
Población y muestra.....	48
TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	50
Prueba inicial.....	52
Instrumento de evaluación de la estrategia didáctica GeomeTic.....	53
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	54
Resultados obtenidos.....	55
Análisis de la prueba inicial (Diagnóstica).....	55
Diseño de la estrategia didáctica GeomeTic.....	70
Evaluación realizada por expertos.....	72
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	74
Hallazgos.....	74
Conclusiones.....	75
Recomendaciones.....	78
REFERENCIAS.....	80

FUNDAMENTOS DEL PROYECTO.

Título del proyecto

Estrategia didáctica GeomeTic para el fortalecimiento del pensamiento métrico-espacial de los estudiantes de grado tercero.

Planteamiento del problema.

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) es un estudio diseñado para evaluar los sistemas de educación mundial valorando las habilidades y conocimientos de los estudiantes. La última evaluación realizada le otorga a Colombia una calificación por debajo de los promedios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en lectura, matemáticas y ciencias, siendo las matemáticas las que obtuvieron la calificación más baja. (Portafolio, 2019)

Es por eso que el gobierno nacional ha implementado diferentes estrategias que buscan que se tenga un mejor desempeño en las Pruebas PISA y le apuesta al mejoramiento de la calidad de la educación. Para lograr este objetivo plantearon la realización de pruebas periódicas en las que se evalúen las competencias básicas de los estudiantes de los grados de tercero, quinto y noveno.

Las Pruebas Saber 3,5 y 9 en Colombia fueron creadas para medir la forma en la que los estudiantes aplican los conocimientos para la resolución de problemas de la vida

real o de su entorno, es decir, si demuestran habilidades para desenvolverse en cualquier situación en determinado momento o si por el contrario carecen de ellas, también evalúan las competencias que han alcanzado los estudiantes y mide el nivel de calidad de acuerdo con el grado y área evaluada, basados en los Estándares Básicos de Competencias y los Lineamientos Curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

A partir de las observaciones realizadas y los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 3,5 y 9 se pueden evidenciar las falencias que presentan los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora en el componente geométrico (pensamiento métrico y pensamiento espacial), entre las cuales se destacan:

- Dificultades para componer y descomponer figuras y sólidos a partir de unas condiciones dadas.
- Incapacidad para reconocer la transformación hecha a una figura geométrica (ampliación, reducción, rotación, traslación, reflexión).
- Dificultad para hallar el área y el perímetro de figuras planas mediante procedimientos geométricos como recubrir y descomponer.
- Problemas para describir formas bidimensionales y tridimensionales, nombrar sus elementos y comparar sus propiedades.

Las falencias presentadas por los estudiantes de grado tercero de primaria expuestas anteriormente se deben en gran medida a la organización curricular, la cual le

ha dado mayor importancia al componente numérico variacional, dejando a un lado los componentes aleatorio y geométrico, además, las herramientas o recursos para el desarrollo del pensamiento métrico- espacial son limitadas y las clases se realizan de manera magistral apoyados por materiales educativos tradicionales, brindando pocos espacios para que el estudiante manipule material concreto.

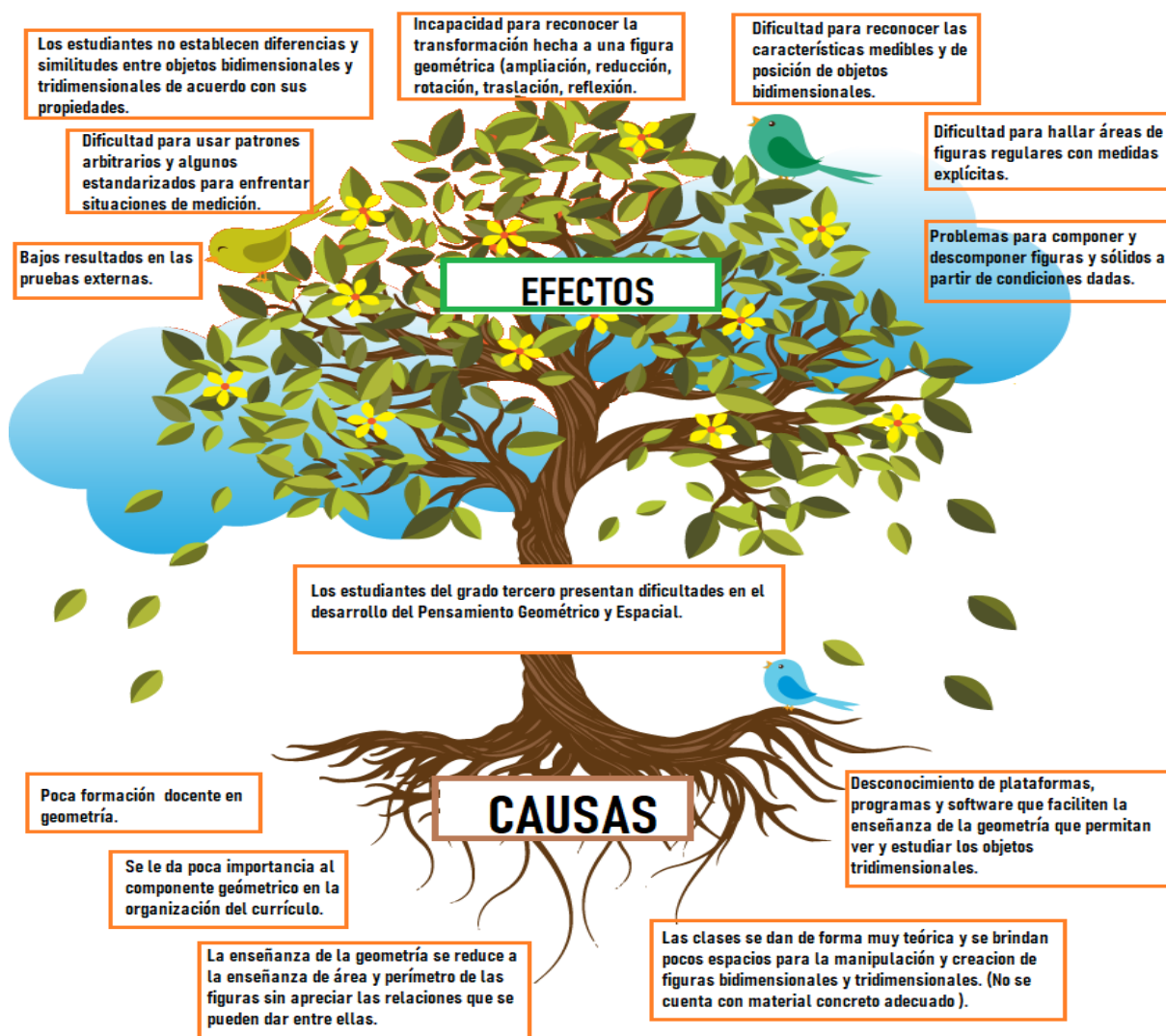
Así mismo, los docentes no utilizan recursos que faciliten el desarrollo del pensamiento métrico- espacial por desconocimiento, poca formación o predisposición a los cambios, la mayoría de las instituciones educativas públicas no tienen acceso a programas o software que apoyen el desarrollo del pensamiento métrico- espacial que les permitan a los estudiantes fortalecer su nivel de abstracción para crear todo tipo de figuras de forma mental sin depender de la manipulación. Con frecuencia se observa a los estudiantes dispersarse en clase, no alcanzan niveles de concentración prolongados lo cual dificulta la realización satisfactoria de las actividades, esta falta de interés o motivación se debe en gran medida a la apatía que presentan los educandos hacia el estudio de las matemáticas o los materiales y recursos usados por el docente como mediadores del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Partiendo de lo anteriormente mencionado y dadas las condiciones se presenta un escenario ideal para la realización del presente trabajo.

Pregunta de investigación.

¿Cómo fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla del municipio de Pácora Caldas, mediante la estrategia didáctica GeomeTic?

Figura 1. *Árbol de problemas dificultades en el desarrollo del pensamiento geométrico métrico.*



Fuente: Construcción Propia.

Descripción del escenario.

La Institución Educativa Francisco José de Caldas, se encuentra ubicada en el Corregimiento de Castilla, sector rural del municipio de Pácora, ubicada al norte del Departamento de Caldas. Castilla es uno de los 6 corregimientos del municipio de Pácora. Agrupa el centro poblado y las veredas Miraflores, Arrieta, Estación Pácora, Tamboral, el Limón, San Francisco y el Barro.

La agricultura ha desempeñado un papel protagónico en la vida económica del corregimiento de Castilla, la diversidad de climas facilita el desarrollo de diferentes cultivos. La principal actividad económica es el café, seguido del cultivo de aguacate, caña de azúcar, plátano y la ganadería.

La Institución Educativa Francisco José de Caldas fue fundada en el año 1975. A partir de 1982 inicia con el programa Escuela Nueva en Caldas del Comité de Cafeteros y en el año 2010 inicia con el proyecto de educación media técnica en convenio interinstitucional con la universidad en el campo. Actualmente la Institución educativa cuenta con los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica, cinco (5) sedes rurales: Escuela Arrieta, San Francisco, La Estación Pácora, El Escobal y Miraflores, cuenta con dos directivos docentes, un orientador escolar, 14 docentes que se desempeñan en la Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Académica, la sede principal cuenta con un vigilante y personal de aseo.

La misión de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla, municipio de Pácora es la de formar integralmente a los estudiantes del

corregimiento y veredas cercanas en pro de la construcción de una sana convivencia, orientada desde el enfoque metodológico y los principios de la Escuela Nueva, con una formación técnica y tecnológica para desarrollar en los estudiantes competencias que les permitan desempeñarse de manera eficaz, eficiente y asertiva en los diferentes campos productivos.

Así mismo, la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora para el 2027 se proyecta como una organización formadora de ciudadanos competentes en el ámbito laboral y productivo, promotores del respeto a la diversidad y comprometidos con la preservación y sostenibilidad del medio ambiente y apropiándose de la tecnología visibilizando una mejor calidad de vida personal y laboral.

En este sentido, la Institución Educativa Francisco José de Caldas busca fomentar en los estudiantes valores esenciales como la responsabilidad, justicia, solidaridad, respeto, honestidad, tolerancia, perseverancia, agradecimiento, emprendimiento y cooperación que les permitan una formación integral, desenvolverse de la mejor manera en la sociedad a la que pertenecen y comprometidos con el progreso de su colectividad.

La elaboración e implementación de la estrategia didáctica GeomeTic busca fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas, facilitando la adquisición de conocimientos, asimilación de conceptos y aplicación de los temas vistos a situaciones cotidianas y de su contexto. Además, la estrategia que se propone está mediada por las TIC lo cual despertará en los estudiantes mayor interés y motivación durante su proceso

formativo. Se busca, además, la adquisición de aprendizajes significativos y mejores resultados de las Pruebas Evaluar para Avanzar Tercero en matemáticas especialmente en los componentes del pensamiento métrico- espacial

ANTECEDENTES.

En el marco de la investigación que se está ejecutando, se realizó un rastreo bibliográfico de antecedentes con el fin de recolectar información relacionada con el tema de investigación propuesto, estuvo orientada a aquellas investigaciones internacionales, nacionales y regionales que hicieran abordaje en el pensamiento métrico- espacial y a la enseñanza de la geometría utilizando las TIC.

Antecedentes Internacionales.

Desde Girona, España, Alcaide (2016) presenta una unidad didáctica donde el uso de material manipulativo y la herramienta tecnológica SketchUp son fundamentales para acercar a los estudiantes a la geometría, permitiendo la consolidación de conocimientos matemáticos y la asimilación de conceptos.

El objetivo de la propuesta era que los estudiantes afianzarán conceptos matemáticos relacionados con la geometría utilizando material concreto y las tecnologías de la información a través del desarrollo de un trabajo interdisciplinar. Esta investigación se basó en el Modelo de Van Hiele para el razonamiento geométrico, que estructura cinco niveles secuenciales y ordenados partiendo del reconocimiento o visualización hasta

llegar a la deducción, donde no es necesario usar material manipulativo y objetos geométricos concretos.

La propuesta fue una unidad didáctica haciendo uso de material manipulativo y las TIC, donde los estudiantes identifican diferentes figuras geométricas y a partir de éstas realizar diferentes composiciones. Se trabajó desde una metodología activa, permitiéndole a los estudiantes practicar, manipular, experimentar y crear formas geométricas con diferentes materiales como cartón, papel de colores, foamy y plastilina, haciendo uso del programa SketchUp para hacer modelado en 3D y el geoplano.

Desde el punto de vista de Alcaide (2016), “trabajar la geometría de forma manipulativa y utilizando las TIC, es la metodología más adecuada para que los alumnos puedan asimilar conceptos relacionados con la geometría” (p.42). Como resultado, el trabajo de la geometría desde la práctica y manipulación le permitió al estudiante identificar las formas geométricas, crear composiciones artísticas, incorporar nuevo vocabulario relacionado con la geometría, manejando conceptos como lado, vértice, ángulo, simetría.

Es muy importante el soporte que esta investigación puede dar al proyecto ya que plantea la importancia del uso de material manipulativo y la mediación de las TIC para la enseñanza de la geometría. Además, para la elaboración de la propuesta de unidad didáctica, se tuvo en cuenta la teoría del razonamiento geométrico de Van Hiele, puesto que deben ir desarrollando ordenadamente las actividades para pasar a la siguiente que es de un nivel más complejo.

El trabajo de Jara (2015) Lima, Perú, con su propuesta de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación del modelo de razonamiento de Van Hiele mediante el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría.

La población muestra son 54 estudiantes de tercer grado de educación secundaria, divididos en dos grupos: 29 estudiantes conforman el grupo control y 25 el grupo experimental. Se realiza una prueba inicial a los 54 estudiantes para determinar los saberes previos que poseen en conocimientos matemáticos específicamente en áreas de regiones planas.

Un hallazgo importante en esta investigación es el uso de las fases de aprendizaje del modelo Van Hiele para la elaboración del módulo de aprendizaje, el cual se aplicó con el grupo experimental donde se trabajaron los tres primeros niveles: de visualización, de análisis y de ordenación. Las actividades fueron diseñadas para trabajar con lápiz y papel y otras con la mediación del software GeoGebra. Al finalizar se aplica una prueba de salida a los dos grupos y al analizar los resultados el autor evidencia mejoras en los resultados de las pruebas aplicadas al grupo experimental superando a los estudiantes que conforman el grupo control y concluye: “la aplicación del modelo de razonamiento Van Hiele mediante el uso del Software GeoGebra, mejora significativamente el aprendizaje de la geometría en los estudiantes” (Jara, 2015, p.117.)

Esta propuesta es significativa para el trabajo que se está desarrollando porque evidencia el apoyo significativo de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje porque permiten la interacción, la exploración, ofrecen variedad de estímulos despertando

el interés y motivación, favorecen el trabajo colaborativo y contribuyen al desarrollo de competencias para la resolución de problemas.

Antecedentes Nacionales.

Dentro de las investigaciones consultadas a nivel nacional, se destaca Araujo (2021) con su investigación desarrollada en Soledad, Atlántico, Colombia, la cual tuvo como objetivo el desarrollo del pensamiento métrico- espacial en estudiantes de grado quinto a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo mediado por objetos virtuales de aprendizaje como son: juegos interactivos, simuladores y el software GeoGebra. El objeto de estudio se centró en 168 estudiantes del grado quinto de la jornada de la mañana de la Institución Educativa Técnico Industrial Blas Torres de la Torre cuya muestra fueron 25 estudiantes.

Cabe señalar que para esta investigación se tuvieron en cuenta cuatro aspectos fundamentales relacionados con el pensamiento métrico- espacial como lo son: el reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos, perímetro, área y la resolución de problemas, donde se pudo evidenciar que los estudiantes mostraron mayor interés y motivación hacia el estudio de la geometría, puesto que la enseñanza fue didáctica, dinámica y atractiva, mediada por recursos tecnológicos como juegos interactivos, simuladores y el software GeoGebra.

La implementación del laboratorio de geometría interactivo les permitió a los estudiantes la apropiación de los conocimientos relacionados con el reconocimiento de

figuras, el cálculo de área y perímetro y el desarrollo de habilidades y estrategias de resolución de problemas aplicando los conceptos aprendidos en diferentes situaciones.

El aporte de esta investigación al trabajo que se está realizando radica en el uso de objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de la geometría, proponiendo una metodología activa que le permita al estudiante ser partícipe activo de su proceso formativo, donde construye sus propios conceptos y los aplica a diversas situaciones planteadas o a su contexto.

En Duitama, Boyacá, Suárez et al. (2018) con su artículo de investigación tienen como propósito fortalecer el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos con el uso de las TIC, Su propuesta son seis secuencias didácticas con la mediación de los programas GeoGebra y PaperFolding, los cuales dinamizaron el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en estudiantes de los grados cuarto y quinto de Colegio Técnico Municipal Simón Bolívar.

Es importante resaltar que, con el uso de las TIC se les permitió a los estudiantes manipular materiales y objetos, construir figuras, generar conocimientos y fortalecer el trabajo colaborativo, además de aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas de su cotidianidad. Para Suárez et al. (2018), el desarrollo de la investigación evidencia que “el uso de herramientas TIC en la caracterización de la evolución del pensamiento matemático, aumenta el desempeño académico de los estudiantes, por ser estrategias didácticas novedosas que agilizan los procesos de enseñanza, en comparación con la metodología tradicional” (p.15)

El aporte de esta investigación radica en el uso de herramientas TIC para la enseñanza de la geometría, despertando en los estudiantes un mayor interés y motivación durante la clase, promoviendo el trabajo individual y colaborativo, fomentando la creatividad y el desarrollo del pensamiento matemático permitiéndoles construir conceptos relacionados con geometría.

Así mismo, Marín (2021), en el municipio de Sopetrán Antioquia, propone una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas enfocada en el pensamiento espacial, en estudiantes de grado sexto de la Escuela Normal Superior Santa Teresita sede el Pomar. La propuesta pedagógica se fundamentó en el modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría donde se desarrollaron los tres primeros niveles. Se elaboraron 4 guías teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje para el grado sexto en matemáticas, cada una con una duración de 120 minutos, distribuidas en sesiones. Para establecer las actividades y la intervención del docente, el autor tuvo en cuenta para cada una de las guías las cinco fases de aprendizaje propuestas por Van Hiele: información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración.

Los estudiantes construyeron el tangram, identificaron las figuras que lo componen, representaron objetos de su cotidianidad y elaboraron diferentes figuras propuestas por el docente, representaron y construyeron con cartulina y papel formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo de instrumentos de medida adecuados, partiendo de la exploración y el tacto, asociaron los conceptos de cara, arista y vértice. A partir de las actividades propuestas, los estudiantes identificaron e hicieron

reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos relacionándolos con objetos que encuentran en el aula.

La elaboración e implementación de esta propuesta permitió descubrir nuevas estrategias metodológicas necesarias para el trabajo en el aula, las cuales deben dejar a un lado la forma tradicional de la enseñanza y preferir las propuestas que permitan la asociación de conceptos con el entorno cotidiano de los estudiantes. (Marín, 2021, p.60).

La importancia de usar material concreto y la implementación de actividades que le permitan al estudiante asociar los conceptos con su entorno cotidiano es el principal aporte de esta propuesta al trabajo que se está realizando ya que permitió evidenciar en los estudiantes la adquisición de aprendizajes y el manejo de conceptos propios de la geometría a través de la observación, análisis, manipulación y construcción, permitiendo la adquisición de aprendizajes y afianzar conceptos propios de la geometría.

En el municipio de Girón, Santander, Díaz (2021), con su trabajo de grado tiene como objetivo central fortalecer el pensamiento espacial y geométrico en los niños de grado quinto de básica primaria mediante la implementación de guías didácticas.

Díaz (2021) plantea una prueba inicial, la cual permite identificar los niveles y las competencias matemáticas en los pensamientos espacial y métrico que tienen los estudiantes. A partir de esta información, elabora nueve guías didácticas buscando fortalecer las falencias y dificultades observadas en la prueba diagnóstica.

Las guías didácticas son estructuradas por secciones que tienen unos nombres creativos y llamativos para los educandos. Parte de los saberes previos de los estudiantes, propone retos y actividades prácticas partiendo de los preconceptos, se le presenta al estudiante el abordaje teórico y se explica la temática trabajada en la guía para posteriormente plantear varias situaciones problemas relacionadas con su contexto la temática abordada.

Algunas de las temáticas abordadas en las guías didácticas fueron simetría, construcción de polígonos regulares, perímetro y área de polígonos regulares, perímetro y área del círculo, ubicación espacial. Las guías fueron creadas llevando un proceso secuencial que le permitiera al educando partir de lo concreto hasta llegar a lo abstracto, también, tuvieron la posibilidad de trabajar con el software GeoGebra y realizar la construcción de polígonos regulares.

El fortalecimiento del pensamiento geométrico y espacial se debe desarrollar a partir de procesos secuenciales, que le permitan al estudiante desarrollar las competencias matemáticas tales como la resolución de problemas, el razonamiento y comunicación. Así mismo se requiere un cambio en el hacer pedagógico del docente que tenga como objetivo guiar al educando al descubrimiento de la geometría como generadora de conocimiento. (Díaz, 2021, p.73).

Uno de los aspectos relevantes de esta investigación fue cómo a través del desarrollo de guías didácticas se mantuvo el interés y motivación en la clase de geometría donde los estudiantes fueron partícipes activos del proceso de construcción de

conocimiento, las actividades propuestas eran prácticas y dinámicas permitiéndoles fortalecer las habilidades y destrezas relacionadas con el pensamiento métrico- espacial, además de afianzar los conocimientos y adquirir aprendizajes significativos, haciendo uso de éstos para resolver los diferentes casos y situaciones planteadas en las mismas.

El principal aporte de esta investigación al trabajo que se está realizando, tiene que ver con la orientación y enseñanza del pensamiento espacial y los sistemas geométricos, siendo necesario que el docente aplique variadas estrategias creativas e innovadoras que le permitan al estudiante participar activamente y construir su propio conocimiento a partir de la observación, experimentación y construcción, generando estrategias que potencien el trabajo en equipo y la búsqueda común de solucionar los problemas.

Antecedentes Locales.

En la ciudad de Pereira Álvarez et al. (2015), con su proyecto de investigación bajo la línea del macroproyecto “Mateletic” proponen la implementación de las TIC en matemáticas específicamente en los sistemas geométricos. El objetivo de la investigación era establecer la incidencia que genera la implementación de una secuencia didáctica mediada por las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos en estudiantes de los grados segundo y tercero de primaria.

La población de estudio fueron aproximadamente 145 estudiantes de los grados segundo y tercero y 6 docentes de matemáticas de tres instituciones educativas de la ciudad de Pereira que presentaban bajos resultados en las pruebas Saber. Antes de aplicar

la secuencia didáctica, aplicaron un cuestionario inicial a los docentes para indagar sus conocimientos acerca de la geometría y su enseñanza, después realizaron un proceso de formación a estos docentes sobre los sistemas geométricos y las TIC como mediadoras, esta fase era muy importante ya que los docentes implementarían la secuencia didáctica con sus estudiantes y las investigadoras harían observación no participante. A los estudiantes de los grados segundo y tercero de cada institución educativa se les aplicó un pre-test y un pos-test.

Para llevar a cabo la secuencia didáctica mediada por las TIC en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos en segundo y tercero de primaria se usó la red social Edmodo, el software educativo “Galaxia Geome” y herramientas como PowerPoint, Paint, Microsoft Word, Movie Maker.

Un hallazgo importante al implementar la secuencia didáctica con los estudiantes radica en el papel fundamental del docente para acompañar y direccionar el trabajo que desarrollan los niños. Se presentaron algunas dificultades como disposición de los docentes para transformar su práctica pedagógica y dificultades para ingresar a Edmodo; al aplicar la secuencia didáctica, problemas de conectividad, mal estado de los computadores, poca disponibilidad de tiempo para llevar a cabo el proceso, en uno de los grados, los estudiantes exploraron la secuencia didáctica sin previa explicación o acompañamiento del docente perdiendo toda su intencionalidad pedagógica ya que la percepción de los niños fue de un juego divertido. Sin embargo, pese a las dificultades presentadas, en la aplicación de la secuencia didáctica los estudiantes evidenciaron mayor

interés y motivación para el aprendizaje de la geometría por su carácter lúdico y obteniendo mejores resultados al aplicar el pos-test.

Álvarez et al., (2015) concluyen: “la secuencia didáctica mediada por TIC representa una potencialidad en el aprendizaje si se lleva a cabo una buena implementación, lo cual requiere ser complementado con el trabajo en el aula” (p. 108), es aquí donde el docente juega un papel fundamental al ser el mediador, guía y orientador, haciendo que el software educativo tenga una intencionalidad pedagógica y no sea visto simplemente como un juego.

Esta investigación es significativa, ya que los resultados arrojados concuerdan que la mediación de las TIC en el desarrollo de los sistemas geométricos favorecen la adquisición de aprendizajes, permiten afianzar conceptos y despierta en los estudiantes mayor interés y motivación para el aprendizaje de la geometría y la importancia del docente para acompañar y guiar a los estudiantes en su proceso formativo, transformando sus prácticas pedagógicas haciendo uso de las TIC como mediadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

La geometría y su enseñanza en la básica primaria es de vital importancia porque desarrolla en los estudiantes las habilidades del pensamiento espacial, preparándolos para comprender mejor el mundo que los rodea y facilitando la construcción de conocimientos, nociones y conceptos relacionados con la geometría.

El componente geométrico está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de los objetos en el espacio, el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y el espacio a través de la observación de patrones, el razonamiento geométrico y la resolución de problemas de medición usando patrones arbitrarios o estandarizados, la descripción y estimación de magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, masa), la transformación de figuras representadas en el plano o en el espacio (ampliación, reducción, traslación, rotación, reflexión), la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, el uso de unidades, los conceptos de perímetro, área y volumen. (ICFES, 2017).

Por lo tanto, la presente investigación pretende fortalecer el pensamiento métrico-espacial en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora Caldas a través de diferentes actividades mediadas por las TIC que les permita construir, afianzar y consolidar conceptos relacionados con la geometría.

Para realizar esta investigación se emplea la estrategia didáctica GeomeTic, mediada por las TIC, como un recurso educativo que le permite al estudiante observar, comparar, explorar, manipular y experimentar, afianzando conceptos y conocimientos geométricos.

A su vez, el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje ofrecen una gran variedad de beneficios y estímulos al educando, despertando el interés y la motivación, permitiendo la interacción y exploración, facilitando la resolución de problemas y haciendo de los procesos de enseñanza y aprendizaje algo dinámico, didáctico y atractivo.

Las TIC representan una alternativa educativa que favorece la elaboración de mediaciones pedagógicas que implica la aplicación de modelos sistémicos de diseño instruccional, los cuales brindan orientaciones psicológicas, sociales, ingenieriles y del aprendizaje, considerando etapas aplicables a los diferentes enfoques y modelos pedagógicos. (García, 2012, p. 130).

Partiendo de lo mencionado por García, se puede decir entonces que las TIC son herramientas mediadoras que contribuyen a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, fortaleciendo el desarrollo del pensamiento métrico- espacial ya que permiten la construcción del conocimiento y la apropiación de significados a través de variadas estrategias o actividades donde los estudiantes puedan afianzar los conocimientos adquiridos y ponerlos en práctica aplicándolos a su contexto.

Las TIC como recurso mediador son una excelente alternativa para fortalecer las prácticas de enseñanza en el Modelo Escuela Nueva. La integración de herramientas tecnológicas para enriquecer las prácticas pedagógicas y ayudar a los niños y los jóvenes en sus procesos formativos pueden contribuir a disminuir la brecha que existe entre la educación rural y la urbana, ofreciendo mejores condiciones a los docentes y generando nuevas experiencias educativas a los niños y jóvenes rurales.

En conclusión, la implementación de la estrategia didáctica es de gran importancia por ser una alternativa diferente a la enseñanza tradicional de la geometría que busca fortalecer y afianzar los conocimientos geométricos a través del juego, favoreciendo la observación, manipulación, exploración y creación de figuras geométricas y cuerpos geométricos, fortaleciendo el pensamiento métrico- espacial de los estudiantes de grado tercero.

Así mismo, esta investigación puede contribuir a la dinamización y la creación de una estrategia didáctica que facilite la enseñanza de la geometría a través de la transversalización de las áreas de tecnología e informática, matemáticas y educación artística, permitiéndole al estudiante afianzar los conocimientos en geometría y hacer un uso correcto y apropiado de la tecnología.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar una estrategia didáctica mediada por las TIC para fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla del municipio de Pácora Caldas.

Objetivos específicos.

- Determinar el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes del grado tercero de la I.E. Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla, municipio de Pácora Caldas.
- Elaborar una estrategia didáctica mediada por las TIC que fortalezca el pensamiento métrico- espacial
- Evaluar el diseño de la estrategia didáctica mediada por las TIC que busca fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero.

MARCO TEÓRICO.

Referente legal

Ley General de Educación. (Ley 115 de febrero 8 de 1994).

El Congreso de la República de Colombia en la Ley 115 de 1994, expide la ley general de educación, la cual “señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas de la familia y de la sociedad” (p.1)

En el artículo 20, la Ley 115 de 1994, presenta los objetivos generales de la educación básica. En el literal c se puede destacar la importancia del desarrollo de pensamiento lógico y analítico de los estudiantes para interpretar y dar solución a las diferentes situaciones y problemas presentados en su cotidianidad.

Así mismo, el artículo 21 de la presente ley establece los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria en la cual se destaca el literal e: “El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos”. (p. 7)

Por tanto, es importante que los estudiantes de la básica primaria adquieran las competencias y conocimientos relacionados con el manejo y utilización de operaciones básicas y profundicen en el razonamiento lógico desarrollando procedimientos que les

permitan utilizarlos en diferentes situaciones y solucionar problemas planteados o que se presentan en su cotidianidad.

Plan nacional decenal de educación (2016-2026).

El Ministerio de Educación Nacional en el plan nacional decenal de educación (2016-2026) tiene como meta o desafío no solo aumentar la cobertura, acceso y permanencia de los niños y jóvenes en la escuela, sino que busca ofrecer una educación de calidad que les permita mejorar su calidad de vida en el futuro, una educación que promueva el desarrollo científico y tecnológico, potenciando las habilidades y destrezas de los educandos para que se desenvuelvan de manera eficaz y eficiente en una sociedad cambiante.

En la presente investigación se tienen en cuenta 4 de los 10 desafíos estratégicos de la educación colombiana y que están relacionados con la implementación de una estrategia didáctica mediada por las TIC, los cuales mencionaremos a continuación:

(3) El establecimiento de proyectos curriculares flexibles y articulados, donde se tenga en cuenta las necesidades del entorno, formando ciudadanos capaces de desenvolverse de manera crítica, creativa y responsable en los diferentes desafíos que se planteen en su contexto local, nacional y global.

(5) El cambio en el modelo pedagógico, estimulando la innovación educativa e impulsando la creatividad en el aula a través de la creación de metodologías y estrategias

educativas coherentes con el entorno, la diversidad y las necesidades de las poblaciones beneficiarias.

(6) La formación de docentes en el uso pedagógico de las diversas tecnologías orientándolos en la incorporación de las TIC como instrumentos que facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje, fomentando el desarrollo de las competencias del siglo XXI, donde los estudiantes apliquen sus conocimientos en las actividades académicas y en su cotidianidad.

(7) Dar prioridad al desarrollo de la población rural a partir de la educación, permitiendo el desarrollo de estrategias, metodologías y modelos flexibles que den respuesta a las necesidades y problemáticas del sector rural.

Las aulas se convierten en espacios propicios para impulsar el uso pertinente, pedagógico y eficaz de las TIC, promoviendo en los estudiantes la curiosidad, creatividad, la construcción de conocimientos, la investigación e indagación en pro del desarrollo de competencias que le permitan a los educandos desenvolverse en una sociedad globalizada y en constante cambio.

Guía 30. Ser competente en Tecnología.

La tecnología no debe ser asociada solamente con computadores y otros dispositivos electrónicos. La tecnología es mucho más que artefactos o productos, involucra otros aspectos importantes como los conocimientos y procesos necesarios para

crear esos artefactos o productos, el uso adecuado de éstos, su contribución a resolver problemas o satisfacer necesidades y el impacto que generan en la sociedad.

Las orientaciones para la educación en tecnología propuestas en la guía 30 del Ministerio de Educación Nacional se formularon a partir de las múltiples relaciones y posibilidades que se da entre ésta y otros campos del saber, entendiendo la tecnología desde la interdisciplinariedad.

Así mismo, los cuatro componentes descritos en la guía 30: Naturaleza y Evolución de la Tecnología, Apropriación y Uso de la Tecnología, Solución de Problemas con Tecnología y Tecnología y Sociedad se deben trabajar de forma articulada, teniendo en cuenta las competencias y los desempeños que deben alcanzar los estudiantes de acuerdo al grado, favoreciendo el desarrollo del pensamiento y las actitudes científicas y tecnológicas en los educandos.

Lineamientos curriculares de Matemáticas.

El Ministerio de Educación (1998) presenta los lineamientos curriculares en matemáticas los cuales tienen como propósito compartir algunos conceptos y servir de orientación ofreciendo unos criterios nacionales sobre el currículo, la función del área y los nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas.

Es importante reconocer las matemáticas como un proceso que representa las experiencias de las personas que interactúan en contextos y culturas particulares y es por ello, que la escuela debe promover los espacios y las condiciones para que se lleven a

cabo estos procesos de construcción de conceptos matemáticos mediante la socialización y el compartir experiencias con los demás, permitiéndole al estudiante apropiarse los conocimientos y conceptos para aplicarlos en su vida escolar y en su cotidianidad.

Los lineamientos curriculares en matemáticas consideran la geometría como una “herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación” (p.18).

Es así como se potencia la percepción espacial, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras, así como del efecto que ejercen sobre ellas las diferentes transformaciones, trabajo con figuras bidimensionales y tridimensionales y el análisis y resolución de situaciones problema desde diferentes miradas. (MEN, 1998. (p. 18).

Así mismo, el MEN, plantea en este documento: “las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar” (p. 19), desde esta perspectiva es necesario la formación de docentes para la investigación y desarrollo de nuevas estrategias y metodologías que garanticen el uso efectivo, eficaz y eficiente de las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza de las matemáticas.

Es necesario que el aprendizaje de las matemáticas le permita al estudiante comprender el mundo que le rodea y desarrolle en ellos la capacidad de pensamiento y

reflexión lógica que le permita asumir los retos de su contexto y aplicar los conocimientos adquiridos fuera del ámbito escolar.

Los lineamientos curriculares en matemáticas consideran que “en los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales”. (MEN, p. 37).

Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales. (MEN, 1998, p.37)

De acuerdo con lo anterior, es importante tener en cuenta para la enseñanza de la geometría, actividades que le permitan al estudiante explorar su entorno, manipular objetos, ubicarse y desplazarse en un espacio, crear figuras bidimensionales y

tridimensionales, representar su espacio, para que después tenga la capacidad de representar un espacio desde lo abstracto sin necesidad de usar material concreto.

El componente geométrico está relacionado con la construcción y manipulación de los objetos en el espacio, el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y el espacio, el razonamiento geométrico y la resolución de problemas de medición usando patrones arbitrarios o estandarizados, la descripción y estimación de magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, masa), la transformación de figuras representadas en el plano o en el espacio (ampliación, reducción, traslación, rotación, reflexión), la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, el uso de unidades, los conceptos de perímetro, área y volumen.

Marco conceptual

Estrategia didáctica

La estrategia didáctica GeomeTic se desarrolla como propuesta al trabajo de investigación que busca fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del corregimiento de Castilla, Pácora a través del desarrollo de guías de aprendizaje y la aplicación de la estrategia didáctica mediada por las TIC. Se entiende por estrategias didácticas aquellos métodos y técnicas que emplean los docentes para lograr en los estudiantes el desarrollo de aprendizaje. En este sentido, Díaz (1998) citado por Flores et al. (2017) define las estrategias didácticas como “los procedimientos y recursos que utiliza el docente para

promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente”. (p.13). Se puede definir entonces, la estrategia didáctica como el conjunto de actividades y recursos que se planean, organizan y plantean con el fin de cumplir con los objetivos o las metas previstas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades del contexto y de los participantes.

Otra definición para las estrategias didácticas la da Tebar (2003) citado por Flores et al. (2017), las cuales son consideradas como “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes”. (p.13). Es así como los docentes son los encargados de emplear diferentes estrategias que le permitan a los educandos adquirir competencias y afianzar los conocimientos, para tal fin, debe comprender que el estudiante es partícipe activo de su proceso formativo, donde es importante partir de los intereses, necesidades y saberes previos del educando para determinar de la mejor manera los métodos, actividades, modalidades de trabajo y la evaluación a realizarse de dicho proceso. En este sentido, el estudiante construye su propio aprendizaje partiendo de sus saberes y experiencia mientras el docente es el encargado de acompañar, guiar e instruir este proceso.

Las TIC como recurso de mediación.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación ha evolucionado a pasos agigantados en los últimos años, las innovaciones tecnológicas han permitido nuevos

canales de comunicación y el acceso a una gran cantidad de información todo esto ha provocado muchos cambios en los diferentes campos en los que se desenvuelve el ser humano. El campo de la educación no es ajeno y es por esto que también ha ido evolucionando y adaptándose a los avances y exigencias generacionales, empleando nuevos métodos de enseñanza con estrategias metodológicas creativas e innovadoras encaminadas al desarrollo integral de la persona.

Area (2009) menciona los retos de la educación ante las nuevas tecnologías digitales y considera que es necesario integrar las tecnologías digitales en el aula y en las instituciones educativas reestructurando las metodologías y estrategias de enseñanza, donde los estudiantes y los maestros asumen nuevos roles en el proceso formativo.

Por tanto, es importante el desarrollo de los procesos formativos dirigidos a que los sujetos aprendan a aprender, sepan enfrentarse a la información, se cualifique laboralmente para el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y tome conciencia de las implicaciones políticas, económicas, ideológicas y culturales de la tecnología en la sociedad. (p.11). Area considera, por tanto “una meta educativa importante para las escuelas es la formación de los niños y las niñas como usuarios conscientes y críticos de las nuevas tecnologías y de la cultura que en torno a ellas se produce y difunde”. (p.11)

Las TIC como instrumento de mediación pedagógica tiene como funciones principales potenciar el aprendizaje significativo, la comunicación, el aprendizaje cooperado, la creatividad y el autoaprendizaje. Es así como con la estrategia didáctica

GeomeTic se busca acercar a los estudiantes de grado tercero al aprendizaje de la geometría de una forma lúdica y divertida, donde se les permita afianzar conceptos, resolver diversas situaciones problema relacionadas con los contextos donde se desenvuelve y fortalecer así el pensamiento métrico- espacial

Las TIC se pueden considerar como recurso de mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje porque permiten la creación y desarrollo de materiales didácticos y software educativos, fomentan la creación de entornos colaborativos, posibilitan el diseño, desarrollo y evaluación de programas con la aplicación didáctica de las TIC en el aula.

Para garantizar el uso efectivo y eficaz de las TIC en las instituciones educativas es necesario tener disponibilidad y acceso a diferentes materiales digitales para los distintos niveles y asignaturas, pero lo más importante es la capacitación y cualificación docente para que estén en capacidad de planear, poner en práctica y evaluar diferentes experiencias de aprendizaje con la mediación de recursos digitales.

Es necesario mencionar la importancia de lo educativo y el uso de las TIC debe ser visto como una mediación que sirve para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza en las aulas, facilitando el proceso de aprendizaje por descubrimiento. Emplear las nuevas tecnologías en el aula es un gran reto y desafío para los docentes, ya que esto implica un proceso de innovación de su práctica educativa formando parte de un gran proceso que busca lograr unas metas de aprendizaje propuestas.

Las TIC son herramientas tecnológicas que debido a las características y propiedades de los entornos que permiten crear, pueden ser usadas por docentes y estudiantes para planificar y orientar actividades propias, introduciendo modificaciones importantes en los procesos implicados en la enseñanza y el aprendizaje.

Por su parte, Coll, Onrubia y Mauri (2007), consideran “los procesos de enseñanza y aprendizaje exitosos suelen caracterizarse, entre otros aspectos, por presentar formas de organización de la actividad conjunta cuya secuencia revela un ajuste progresivo en la cantidad y calidad de ayudas ofrecidas a los estudiantes”. (p.382). En este sentido, en la medida que reciben las ayudas de su docente y compañeros, éstas se relacionan con la actividad experiencial y las necesidades del contexto a través de una organización conjunta y es como la mediación y el uso adecuado de las TIC, pueden contribuir de manera significativa a transformar las prácticas pedagógicas.

Para Coll, et al, (2007), el uso de las TIC como instrumentos mediadores de la interacción entre los estudiantes y los contenidos facilitan el estudio, la memorización, comprensión, aplicación y profundización de los conceptos y conocimientos presentados, siendo las TIC instrumentos cognitivos. (p.389). Al analizar el impacto de las TIC en la educación a partir de su incorporación y sus efectos en los procesos de enseñanza y aprendizaje se debe tener en consideración las expectativas que se tienen de transformación, cambio y mejora de la educación y los avances obtenidos hasta el momento. Por tanto, es necesario comprender que las TIC no son el fin de la educación sino una mediación y su capacidad transformadora y de mejora depende del uso correcto que se hagan de éstas, teniendo en cuenta los contextos, necesidades y la finalidad que se

busca con la incorporación de las TIC en pro de la mejora y cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Según Coll (2008), la capacidad mediadora de las TIC es una potencialidad que se hace efectiva o no, cuando en las prácticas educativas en las aulas los participantes hacen uso de éstas. (p.9). Otro aspecto a tener en cuenta es que el uso efectivo de las TIC depende de la cantidad y calidad de los recursos disponibles, las posibilidades y limitaciones que se le ofrecen a los estudiantes y docentes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje y la forma como éstas se plantean y abordan para ser mediadoras en el proceso formativo, ofreciendo herramientas tecnológicas, recursos y aplicaciones que con una intencionalidad pedagógica contribuyan a la enseñanza y el aprendizaje.

Pensamiento métrico y sistemas de medida.

Las matemáticas son indispensables para el desarrollo intelectual de los niños y desarrollan en ellos habilidades y destrezas para razonar, ser lógicos y resolver diferentes situaciones de forma crítica, reflexiva y creativa. La enseñanza de las matemáticas debe procurar en los educandos la adquisición de habilidades y competencias matemáticas (razonamiento, comunicación y resolución de problemas), donde apliquen los conceptos y procesos matemáticos en su vida cotidiana.

El pensamiento métrico es definido por el Ministerio de Educación Nacional (2006) como “la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medida en

diferentes situaciones” (p. 63). En este sentido, el docente debe encaminar y acompañar a los estudiantes a desarrollar procesos y conceptos relacionados con magnitudes, unidades de medida, patrones e instrumentos de medida.

Es importante que durante el proceso de enseñanza de la geometría los estudiantes sean partícipes activos y tengan la capacidad de confrontar sus aprendizajes con situaciones de su contexto, donde tengan la posibilidad de crear, manipular, experimentar, explorar, dibujar y construir.

Es necesario romper con las ideas de que las matemáticas son complejas o difíciles de entender, ya que algunos estudiantes presentan cierta apatía o predisposición. Por tanto, los docentes deben hacer uso de diferentes estrategias, metodologías y materiales para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría buscando el desarrollo de las capacidades y competencias matemáticas en los educandos.

Partiendo de lo anterior, se propone el desarrollo e implementación de guías de aprendizaje que fortalezcan el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes del grado tercero, teniendo en cuenta el Modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría donde se tendrán en cuenta las fases de aprendizaje para su elaboración.

Pensamiento espacial y sistemas geométricos.

El pensamiento espacial es entendido como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus

diversas traducciones o representaciones materiales” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p.61). En este sentido, el pensamiento espacial se relaciona con la ubicación, orientación y distribución de espacios.

Así mismo el Ministerio de Educación Nacional considera los sistemas geométricos como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones” (p.37)

El pensamiento espacial está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de objetos bidimensionales y tridimensionales, además de sus características, relaciones y transformaciones. También se refiere a la comprensión del espacio y el plano a través de la observación de patrones, así como al razonamiento geométrico y a la solución de problemas de medición (longitud, área, volumen, capacidad, masa, tiempo, entre otras) a partir de la selección de unidades, patrones e instrumentos pertinentes. (ICFES, 2010).

Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría.

La enseñanza de la geometría ha estado limitada en su gran mayoría a plasmar figuras sobre el papel, donde los estudiantes no tienen contacto con objetos y formas reales que les permitan afianzar conceptos y adquirir aprendizajes. En este sentido, los docentes deben buscar nuevas formas, estrategias y metodologías que le permitan al estudiante acercarse al estudio de la geometría desde lo práctico teniendo en cuenta sus necesidades, experiencias y entorno.

El modelo de razonamiento de Van Hiele es una teoría de enseñanza de la geometría diseñado por los esposos holandeses Van Hiele. Este modelo explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles, los cuales irán avanzando a un nivel superior en la medida que vaya cumpliendo con el proceso. Los niveles de razonamiento de Van Hiele son secuenciales y ordenados y constan de una serie de fases de aprendizaje que el estudiante debe cumplir para avanzar de un nivel a otro.

Vargas y Gamboa (2003), presenta los niveles de razonamiento de Van Hiele (p.10). ordenados de la siguiente manera:

- **Nivel 1. Reconocimiento o visualización.** Reconocimiento de las figuras geométricas por su forma como un todo, no se reconocen las fases y los componentes de las figuras.
- **Nivel 2. Análisis.** Se analizan las partes y las propiedades particulares de las figuras, pero no es posible establecer relaciones o relaciones entre propiedades de distintas familias de figuras.
- **Nivel 3. Deducción informal u orden.** Se determinan las figuras por sus propiedades y reconoce como unas propiedades se derivan de otras, sin embargo, el razonamiento lógico sigue basado en la manipulación, pero son incapaces de organizar una secuencia de razonamiento que justifique las observaciones.

- **Nivel 4. Deducción.** El individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, se tiene un alto grado de razonamiento lógico obteniendo una visión globalizadora de las matemáticas, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.
- **Nivel 5. Rigor.** Capta la geometría en forma abstracta. Por su alto nivel de abstracción debe ser considerado como una categoría aparte.

Fases de aprendizaje modelo de Van Hiele.

Dentro del modelo de razonamiento de Van Hiele también se proponen cinco fases de aprendizaje que le permiten al docente diseñar y organizar las experiencias de aprendizaje adecuadas para que los estudiantes avancen de un nivel a otro. Estas fases se evidencian en cada uno de los niveles.

Las fases de aprendizaje correspondientes al Modelo de Van Hiele y la descripción según Jaime (1993) son:

- **Fase 1. Información.** En esta fase se identifican los saberes previos de los estudiantes, es el acercamiento con el nuevo tema de estudio.
- **Fase 2. Orientación dirigida.** Los estudiantes exploran el tema a través de los materiales que el docente ha seleccionado, secuenciado y preparado cuidadosamente, permitiéndole al estudiante aprender los conceptos, propiedades o definiciones fundamentales para un nuevo nivel de razonamiento.

- **Fase 3. Explicitación.** Los estudiantes construyen sobre sus experiencias previas, expresan, intercambian y discuten su visión con el docente y compañeros afianzando el lenguaje técnico que corresponde al objeto de estudio. En este nivel, los estudiantes aprenden y afianzan vocabulario propio del nivel, en esta fase se discute y comenta sobre la forma de resolver los ejercicios.
- **Fase 4. Orientación libre.** En esta fase los estudiantes utilizan los conocimientos adquiridos para resolver tareas, actividades y problemas diferentes y más complejos. En esta fase el docente debe proponer problemas abiertos con varias vías de resolución, obligando a los estudiantes a aplicar los conocimientos y aplicarlos a diferentes situaciones.
- **Fase 5. Integración.** Los estudiantes tienen una visión general de lo aprendido e integran estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenía anteriormente. Las actividades de esta fase deben favorecer la integración de conocimientos y permitirle al docente comprobar si ya se han conseguido.

Teniendo en cuenta las fases anteriormente mencionadas, se desarrollan las guías de aprendizaje teniendo en cuenta el modelo de Escuela Nueva. Estas guías de aprendizaje parten de los saberes previos de los estudiantes para resolver una situación problema específica, luego se da paso al nuevo conocimiento donde se integran los saberes de los educandos con nuevos conceptos, después se pasa a la práctica a través del desarrollo de diferentes actividades y ejercicios que le permitan a los estudiantes afianzar

conocimientos y conceptos propios de la geometría, para finalizar, se plantea una actividad donde el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos y los comparta con sus compañeros, familiares o comunidad.

Teniendo en cuenta los conceptos y temas tratados en las guías de aprendizaje se diseña la estrategia didáctica GeomeTic donde los educandos deben cumplir unos retos o misiones para avanzar de nivel resolviendo diferentes situaciones relacionadas con el pensamiento métrico- espacial, poniendo en práctica los aprendizajes y conceptos adquiridos durante el desarrollo de las guías de aprendizaje.

Aprendizaje Experiencial.

El aprendizaje experiencial se considera como un proceso continuo basado en la reflexión y modificado por nuevas experiencias. Kolb, citado por Gómez (2013) concibe el “aprendizaje como el proceso por el que se crea conocimiento mediante la transformación de la experiencia” (p.76) y establece un ciclo de aprendizaje experiencial con cuatro etapas:

- Experiencia concreta.
- Observación reflexiva.
- Conceptualización abstracta.
- Experimentación activa.

El ciclo de aprendizaje experiencial está estrechamente relacionado con las etapas de aprendizaje, sin embargo, no siempre se inicia el ciclo de aprendizaje en la misma

etapa. Cuando el estudiante se enfrenta a desafíos debe responder a diversas situaciones que permitan que en él se consolide un conocimiento significativo donde demuestre la capacidad de aplicar lo aprendido. En este sentido, es necesario que los docentes involucren en el aula experiencias concretas que le permitan al educando observar y reflexionar teniendo en cuenta diferentes puntos de vista para luego integrarlas y aplicar las teorías o conceptos de manera activa en su entorno.

Así mismo, Romero (2010) considera:

“el aprendizaje experiencial ofrece una oportunidad única para conectar la teoría y la práctica. Cuando el alumnado se enfrenta al desafío de responder a un amplio abanico de situaciones reales, se consolida en él un conocimiento significativo, contextualizado, transferible y funcional y se fomenta su capacidad de aplicar lo aprendido” (p.90).

Es así como el aprendizaje experiencial, parte de la experimentación y conocimientos que tienen los educandos de diferentes situaciones reales de su cotidianidad lo cual favorece significativamente la construcción del conocimiento ya que le permite asociar de una manera más rápida y fácil los nuevos conocimientos o conceptos. Cada uno de los modos en los que se percibe y se procesa la información, es un modo diferente de generar conocimientos y contribuir a la adquisición de aprendizajes.

Gamificación.

A través del juego el niño explora, indaga y busca nuevas alternativas para cumplir los retos o misiones que se le plantean, en un ambiente ameno, tranquilo y sin

presiones. Es así como el juego se ha convertido en los últimos años en un aliado para los docentes ya que a través de éste las clases se hacen más amenas, entretenidas y motivadoras, ya que acerca al estudiante a nuevos conceptos y temas de una forma entretenida permitiéndoles explorar, participar y ser creativo.

En este sentido, para el diseño y elaboración de la estrategia didáctica GeomeTic se tuvieron en cuenta algunos principios propios de los juegos al establecer metas y objetivos, retos, recompensas y la posibilidad de avanzar progresivamente en cada uno de los niveles, con el fin de crear un ambiente propicio para el aprendizaje de la geometría, aumentando en los estudiantes el interés, la motivación y la participación.

Kapp (2012) define la gamificación en la docencia como “una aplicación cuidadosa y considerada del pensamiento de juego para resolver problemas y fomentar el aprendizaje utilizando todos los elementos del juego que sean necesarios” (p. 15) La gamificación es una metodología que dispone a que el estudiante aprenda jugando y divirtiéndose. La tecnología ha traído cambios en el contexto escolar y ha sido una gran aliada en los procesos de gamificación en el aula, los cuales han evolucionado y perfeccionado de la mano de las nuevas tecnologías.

A través de la estrategia didáctica GeomeTic se busca crear un ambiente que llame la atención del educando, lo motive y desafíe a avanzar en cada uno de los retos a través de una experiencia atractiva de aprendizaje que lo acerque a conceptos propios de la geometría y a aplicar sus conocimientos en diferentes situaciones planteadas y casos de su cotidianidad.

DISEÑO METODOLÓGICO

Investigación acción.

Con la presente investigación se busca establecer cómo la estrategia didáctica GeomeTic contribuye a fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes del grado tercero. Teniendo en cuenta la anteriormente mencionado, esta investigación se fundamenta en la investigación – acción, ya que ésta posibilita abordar, analizar e interpretar diferentes situaciones problema, donde el investigador hace el diagnóstico del problema, toma una postura exploratoria, participa del proceso abordando y analizando la problemática desde diferentes perspectivas para reflexionar y proponer estrategias o acciones que permitan cambiar o disminuir las problemáticas presentadas en el contexto que investiga.

Elliott (1993) citado por Latorre (2015) define la investigación- acción como “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de acción dentro de la misma”, es acá donde el docente observa, identifica y reflexiona sobre las diferentes situaciones que se presentan en su entorno y a partir de éstas buscar las mejores estrategias y alternativas que permitan dar solución o mejorar sus prácticas educativas.

Desde esta perspectiva, el docente reflexiona sobre su quehacer pedagógico y su práctica educativa. En este sentido, se busca mejorar las prácticas educativas en torno al fortalecimiento del pensamiento métrico- espacial de los estudiantes de grado tercero a través de una estrategia didáctica mediada por las TIC, transformando los procesos de

enseñanza y aprendizaje de la geometría, permitiéndole a los educandos explorar, crear, manipular y buscar diferentes alternativas de solución a las situaciones planteadas.

Para Elliott, (1993) “el objetivo prioritario de la investigación acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos; así la producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él”. (p.33)

A través de la investigación acción se busca la transformación y la mejora de una realidad, la cual parte de problemas prácticos vinculados con el entorno del investigador. La investigación acción es un proceso continuo, reflexivo y sistemático que le da la posibilidad al docente de identificar situaciones problemas en su entorno y a través de la reflexión, indagación e investigación buscar alternativas de solución que enriquezcan su quehacer pedagógico y mejoren sus prácticas educativas, a través de la creación de nuevos ambientes de aprendizaje que favorezcan en los estudiantes la adquisición de aprendizajes, habilidades y competencias que le permitan desenvolverse en diferentes contextos.

Enfoque cualitativo

Teniendo en cuenta la propuesta desarrollada en la estrategia didáctica GeomeTic, la cual parte del desarrollo de las guías de aprendizaje y la mediación de las TIC, la presente investigación tiene un enfoque cualitativo el cual “se puede definir como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y

convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2008, p.9)

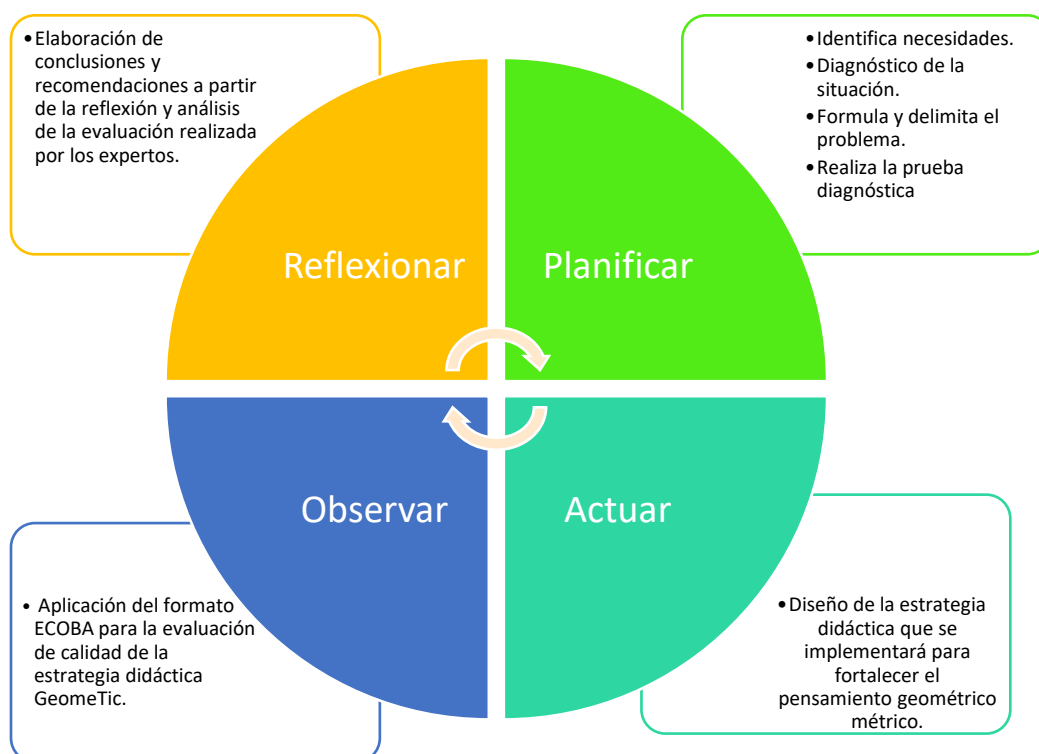
El enfoque cualitativo según Hernández et al (2014) “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación” (p.7). Este enfoque tiene como propósito fundamental es obtener información importante sobre la forma en la que los estudiantes perciben, experimentan y solucionan diferentes situaciones planteadas, teniendo en cuenta sus opiniones, ideas, conceptos y saberes.

En este sentido, el enfoque cuantitativo da gran importancia al contexto, valora la realidad, las vivencias, percepciones, ideas, sentimientos y motivaciones de los actores que intervienen en la investigación. La forma como se ha trabajado el enfoque cualitativo en la presente investigación, le ha permitido al investigador observar su contexto e identificar un problema relacionado con el nivel de razonamiento del pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero, para posteriormente elaborar un pre test que permita analizar el nivel de razonamiento, partir de las observaciones y análisis de los resultados obtenidos diseñar la estrategia didáctica GeomeTic, la cual es evaluada por diferentes expertos teniendo en cuenta aspectos como lo pedagógico, didáctico y curricular con lo estético y técnico de la estrategia.

Fases metodológicas.

Teniendo en cuenta el tipo de investigación acción, se plantean unas fases que conllevan a los objetivos de la misma. La investigación acción es una espiral de ciclos de investigación y acción. Kemmis (1998) apoyado en el modelo de Lewin elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza, integrado por cuatro fases o momentos interrelacionados: planificar, actuar, observar y reflexionar.

Figura 2. Creación propia basada en el modelo de Kemmis (1998) apoyado en el modelo de Lewin.



- **Planificar:** Desde la práctica pedagógica se identifican las necesidades y se realiza el diagnóstico de la situación, se formula y delimita el problema, se establece el plan de acción que se va a llevar a cabo, en esta fase se realiza a

los estudiantes un pre-test con el fin de determinar el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes del grado tercero de la institución educativa Francisco José de Caldas.

- **Actuar:** la investigación acción se desarrolla y se planifica con la finalidad de intervenir y poner en marcha cambios que modifiquen la realidad estudiada. En esta fase se diseña, prepara y analiza la estrategia didáctica que busca fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero de la institución educativa Francisco José de Caldas.
- **Observar:** Se realiza la evaluación de la estrategia didáctica GeomeTic para garantizar que cumpla con los elementos y condiciones de calidad apoyados en el modelo ECOBA, donde expertos desde lo curricular y de diseño dan sus opiniones, sugerencias y recomendaciones sobre las guías de aprendizaje y la mediación tecnológica Aprende con Geo.
- **Reflexionar:** Teniendo en cuenta las observaciones y recomendaciones dadas por los expertos se realiza un proceso de reflexión y análisis donde se permite determinar si la estrategia didáctica GeomeTic contribuye a fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero. Esta etapa no es el fin del proceso sino el punto de partida de un nuevo proceso de identificación de necesidades. Se pretende aplicar esta propuesta en una institución educativa del departamento para analizar su efectividad y si permite fortalecer el pensamiento métrico- espacial en estudiantes de grado tercero.

Población y muestra.

La población objeto de estudio son los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del Corregimiento de Castilla, Pácora que tiene actualmente 4 grupos en las sedes: Principal, el Escobal, San Francisco y Arrieta con un total de 23 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 8 y 12 años. El nivel socioeconómico de las familias es medio- bajo, la agricultura desempeña un papel protagónico en la vida económica del corregimiento de Castilla, la diversidad de climas facilita el desarrollo de diferentes cultivos tales como: el café, cultivo de aguacate, caña panelera y el plátano. El grupo muestra de la investigación son 5 estudiantes del grado tercero de la sede Arrieta.

La escuela Arrieta está ubicada en la vereda del mismo nombre, ubicada a 6 kilómetros del Corregimiento de Castilla, actualmente cuenta con los niveles Preescolar y Básica Primaria, modelo Escuela Nueva, con una matrícula total 13 estudiantes (7 niños y 6 niñas) con edades que oscilan entre los 5 y 11 años. En el grupo familiar de los estudiantes de la sede Arrieta se evidencia en el 53% familias nucleares constituidas por el padre, la madre y los hijos, 13% familias extensas donde además se integran parientes como abuelos, tíos y primos; 13% familia monoparental constituidas por la madre cabeza de hogar y los hijos y el 21% por familias reconstituidas o compuestas, donde padre o madre en alguno de los casos se han divorciado y tiene hijos de una unión anterior, el nivel socioeconómico de las familias es medio- bajo y la actividad económica principal es la agricultura.

El grado tercero cuenta con 5 estudiantes (4 hombres y 1 mujer) cuyas edades oscilan entre los 8 y 11 años, entre ellos se encuentra un niño en extraedad y otro está diagnosticado con mutismo selectivo. Son estudiantes con grandes deseos de superación, comprometidos con su proceso formativo, curiosos y creativos. Son niños muy alegres, participativos, colaboradores, les gusta mucho trabajar en equipo y compartir con sus compañeros en los diferentes escenarios de la escuela, entre sus intereses se encuentra el desarrollo de actividades manuales, bailar, cantar, dibujar y compartir con los amigos.

En matemáticas los estudiantes reconocen, describen y comparan situaciones con números en diferentes contextos y representaciones, reconocen algunas figuras geométricas, realizan operaciones de suma, resta y multiplicación, sin embargo, presentan dificultades para resolver problemas matemáticos haciendo uso de estas operaciones ya que aún están un poco atrasados en el proceso lector y se les dificulta comprender e interpretar las situaciones planteadas. En cuanto al componente geométrico, se puede evidenciar por parte de los estudiantes que reconocen algunas figuras geométricas, pero se les dificulta reconocer en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir: capacidad, longitud, área y volumen.

Por tanto, esta investigación pretende determinar en los 5 estudiantes de la muestra de estudio el nivel de razonamiento geométrico y cómo hacen uso de éste para resolver diferentes situaciones problema planteadas.

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La técnica elegida en esta investigación para la recolección de información es la encuesta y el instrumento utilizado el cuestionario, a través de los cuales se busca obtener un diagnóstico inicial del nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes del grado tercero. A partir de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica se diseña la estrategia didáctica GeomeTic que consta de tres guías de aprendizaje basadas en el modelo Escuela Nueva y el recurso con mediación tecnológica “**Aprende con Geo**”.

Para garantizar que la estrategia didáctica GeomeTic cumpla con los elementos y condiciones de calidad, se realiza a expertos desde lo curricular y el diseño un cuestionario basado en el modelo ECOBA, donde se tiene en cuenta aspectos como la pertinencia de los contenidos, el diseño estético, funcional e instruccional de la estrategia didáctica.

La técnica de la encuesta es un método que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. De acuerdo con García (1993) se puede definir la encuesta como

«una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características” (p.142).

Es a través de la encuesta que se recoge, procesa y analiza la información obtenida de la muestra o grupo poblacional. En este sentido, la población muestra son los estudiantes del grado tercero de la sede Arrieta, a los cuales se les aplica un cuestionario para determinar el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas, del municipio de Pácora Caldas.

Así mismo se realiza el cuestionario para evaluar la estrategia didáctica GeomeTic, la cual es evaluada por cinco expertos: tres la evalúan desde el aspecto pedagógico, curricular y didáctico y dos tendrán en cuenta el diseño, lo técnico y estético y dan las recomendaciones y sugerencias para ser tenidas en cuenta y mejorar la estrategia.

El instrumento utilizado en la presente investigación es el cuestionario. Un cuestionario es un conjunto de preguntas escritas en un lenguaje sencillo y comprensible donde responde por escrito la persona interrogada sin que sea necesario la intervención del encuestador. Las preguntas de los cuestionarios pueden ser variadas dependiendo de los aspectos que se desean medir a través de éste y pueden tener dos tipos de preguntas, según el modo de formularse: preguntas abiertas o preguntas cerradas. Los cuestionarios permiten al investigador obtener de manera ordenada y sistemática la información de la población muestra sobre los objetos de la investigación.

En la estrategia metodológica GeomeTic se realiza un cuestionario con 20 preguntas cerradas, donde se les ofrecen a los estudiantes cuatro opciones de respuesta y deben elegir la opción correcta de acuerdo a la situación planteada.

Prueba inicial.

Con el objetivo de determinar el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes muestra del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José de Caldas de Castilla, Pácora, se plantean 20 situaciones problemas tomadas de los cuadernillos de matemáticas 3 de Evaluar para Avanzar 2020 y Pruebas Saber 2015 donde se evalúa el componente geométrico y el desarrollo de las competencias matemáticas: razonamiento, comunicación y resolución de problemas las cuales presentan cuatro opciones con única respuesta. El análisis de la información recolectada inicialmente se realiza a través de la prueba inicial o pretest, la cual da una idea clara y precisa de las falencias o dificultades que presentan los estudiantes en el componente geométrico en cuanto al uso de patrones estandarizados y no estandarizados para enfrentar situaciones de medición, reconocer las transformaciones hechas a imágenes o figuras geométricas, la descripción de las características de figuras geométricas y objetos bidimensionales y tridimensionales y el cálculo del área y perímetro de figuras regulares. Además, el análisis de esta información es el punto de partida para el investigador diseñar la estrategia didáctica mediada por las TIC: GeomeTic, que les permita a los educandos un aprendizaje significativo y experiencial a través del desarrollo de diferentes actividades y solución de situaciones problema que fortalezcan en ellos el pensamiento métrico- espacial. Con la estrategia didáctica GeomeTic se busca que los estudiantes de grado tercero muestren avances en el desarrollo del pensamiento métrico- espacial.

La prueba inicial que se le aplica a los estudiantes del grado tercero de la sede Arrieta de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora aparece como documento anexo al presente trabajo investigativo.

Instrumento de evaluación de la estrategia didáctica GeomeTic.

Para garantizar que la estrategia didáctica GeomeTic cumpla con los elementos y condiciones de calidad se tuvo en cuenta el modelo ECOBA para el diseño del cuestionario que diligencian los expertos donde se evalúan los aspectos pedagógico, curricular y didáctico y el diseño, lo técnico y estético de la propuesta didáctica GeomeTic.

El modelo ECOBA (Evaluación de Calidad en los Objetos de Aprendizaje) es un instrumento desarrollado por Ruíz González en el 2007. Con base al modelo ECOBA se diseña el cuestionario que diligencian los expertos para evaluar la propuesta didáctica GeomeTic midiendo el nivel alcanzado por ésta en los aspectos de pertinencia de los contenidos, lo estético y funcional, el diseño instruccional y aseguramiento de competencias, también se le da un espacio a los evaluadores para que den sus observaciones, sugerencias o comentarios relacionadas con la estrategia didáctica GeomeTic, las cuales serán tenidas en cuenta para mejorarla y brindar una excelente experiencia de aprendizaje a los estudiantes del grado tercero y fortalecer el pensamiento métrico- espacial

El formato ECOBA diseñado por Ruíz (2007) le da gran importancia al diseño instruccional, donde se busca integrar a los estudiantes en el proceso formativo y el desarrollo de competencias. El cuestionario aplicado a los expertos para la evaluación de la estrategia didáctica GeomeTic está como documento anexo del presente trabajo investigativo.

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Dando cumplimiento con las normas de la ley 1581 del 2012 y el Decreto 1377 de protección de datos personales se informa a los directivos de la Institución Educativa Francisco José de Caldas y a los padres de familia o acudientes de los estudiantes de la sede Arrieta del propósito de la investigación, sus beneficios y los métodos para la recolección de la información, así mismo, se utiliza el consentimiento informado para garantizar el tratamiento de la información de los estudiantes.

Para realizar el diagnóstico inicial sobre el nivel de razonamiento del pensamiento métrico- espacial en los estudiantes del grado tercero se les realizara una prueba diagnóstica con problemas relacionados con el componente geométrico y las competencias: comunicación, modelación y representación; razonamiento y argumentación, y planteamiento y resolución de problemas.

Una vez recolectada la información se analizan las respuestas dadas por lo estudiantes y se procede al diseño de la estrategia didáctica GeomeTic. Dicha estrategia es evaluada por expertos desde lo pedagógico, curricular y didáctico y desde lo técnico,

estético y de diseño. Esta evaluación se realiza a través de un cuestionario basado en el modelo ECOBA para determinar la calidad de la estrategia didáctica. Este cuestionario evalúa la pertinencia y veracidad de los contenidos, el diseño estético y funcional y el diseño instruccional y aseguramiento de competencias.

Como documentos anexos se encuentra el formato de consentimiento informado y el formato de evaluación realizado por expertos.

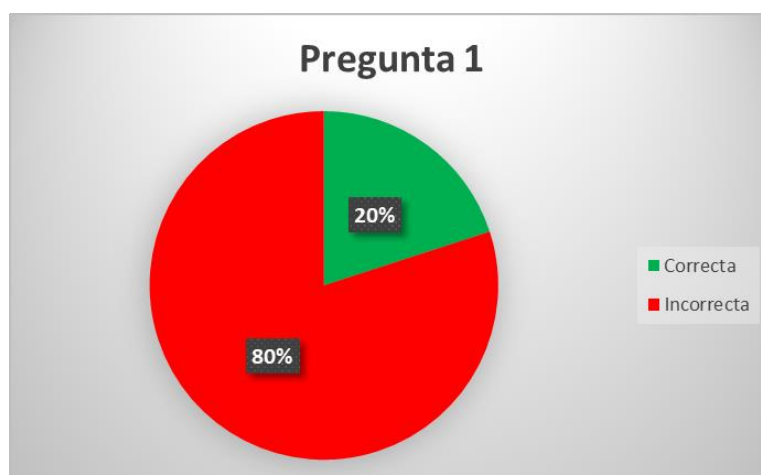
Resultados obtenidos

Análisis de la prueba inicial (Diagnóstica)

La aplicación de la prueba inicial o diagnóstica a los estudiantes de la sede Arrieta de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora, permitió obtener información importante relacionada con su nivel de razonamiento geométrico, teniendo en cuenta el componente geométrico y las competencias matemáticas: comunicación, razonamiento y resolución de problemas.

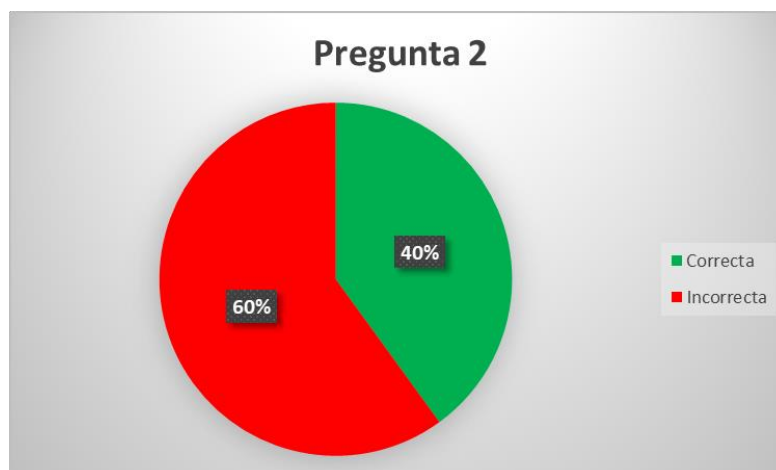
A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la prueba inicial (diagnóstica) aplicada a la población muestra de los estudiantes de grado tercero:

Pregunta 1. Observa las indicaciones para rellenar un juguete con arena.
¿Cuántas bolsas de arena, en total, se necesitan para rellenar este juguete?



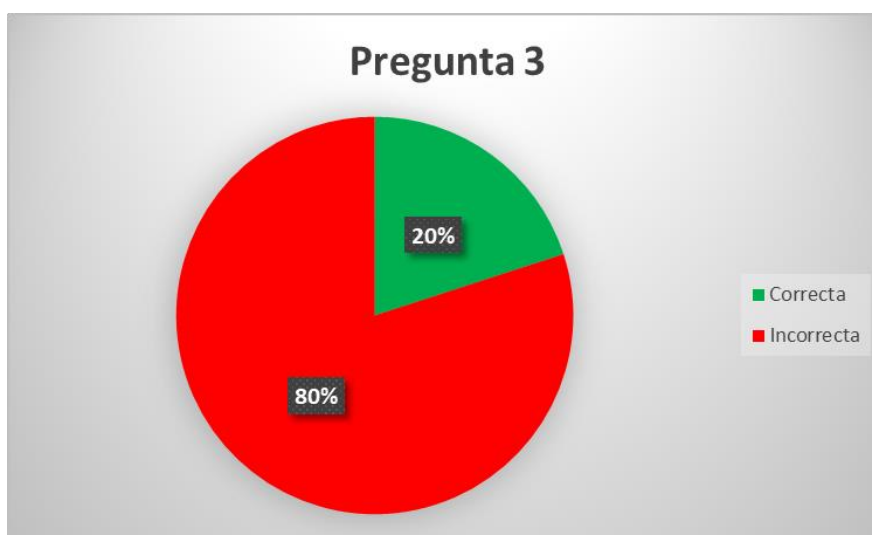
Esta situación corresponde a la competencia resolución de problemas, solo un estudiante evidencia la capacidad de usar patrones no estandarizados, determinando la cantidad de bolsas de arena necesarias para rellenar el juguete.

Pregunta 2. En una nave espacial se debe cambiar la totalidad del techo usando rombos rayados. ¿Cuántos rombos rayados se requieren para cubrir la totalidad del techo de la nave?



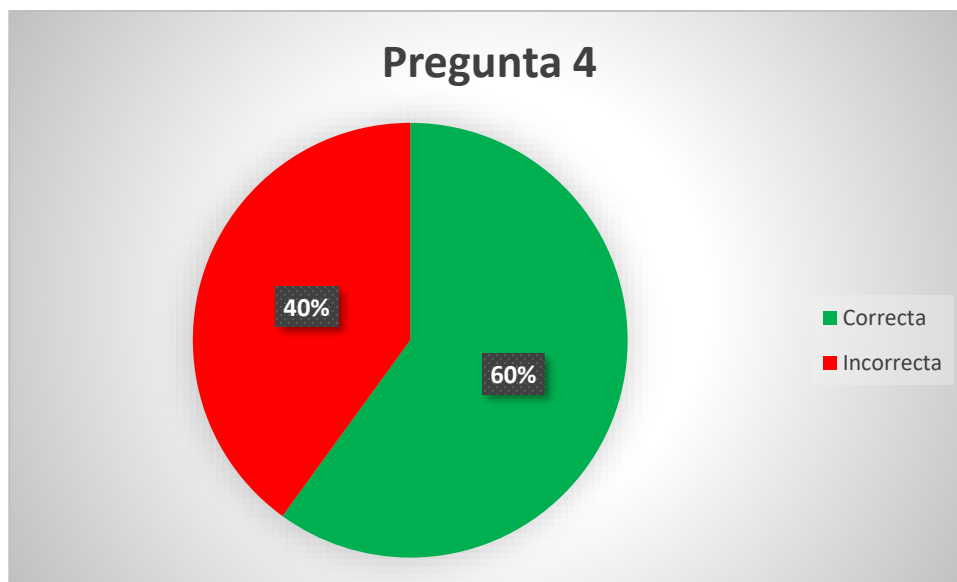
Dos de cinco estudiantes responden de forma correcta esta pregunta relacionada con la competencia resolución de problemas donde reconocen el recubrimiento de una forma dada haciendo uso de patrones no estandarizados.

Pregunta 3. Sobre un escritorio se van a ubicar varios cuadernos del tamaño que muestra la figura sin sobreponerse. ¿Cuántos cuadernos se pueden ubicar en el escritorio y cubrir la superficie totalmente sin sobreponerlos?



Esta pregunta está relacionada con la competencia resolución de problemas, cuatro estudiantes respondieron de forma equivocada evidenciando no tener la capacidad de reconocer el recubrimiento de una forma dada con un patrón no estandarizado. En el momento de la revisión colectiva los estudiantes manifiestan el desconocimiento de algunas palabras planteadas en la situación problema creando dudas para la resolución de la misma.

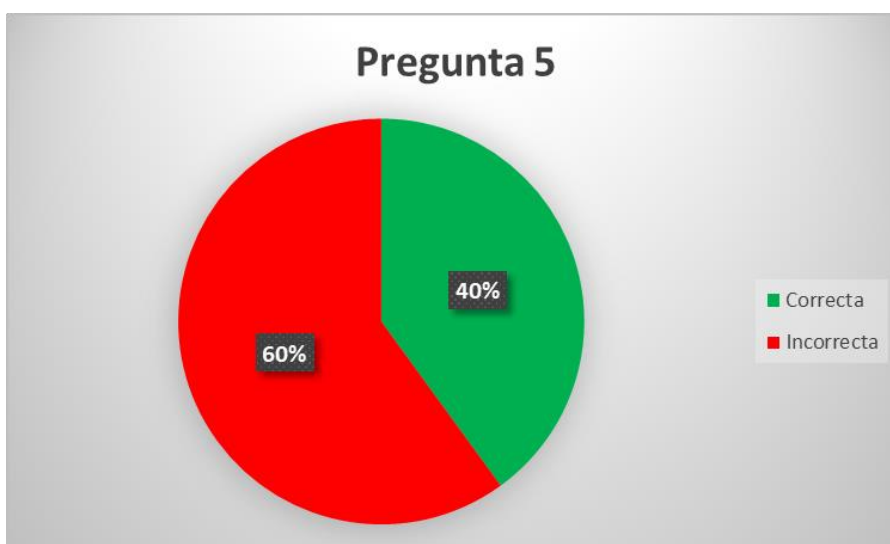
Pregunta 4. Una profesora hizo una transformación a una foto de sus estudiantes de tercero y la pegó en el salón. ¿Qué transformación se hizo a la foto original para volverla la foto pegada?



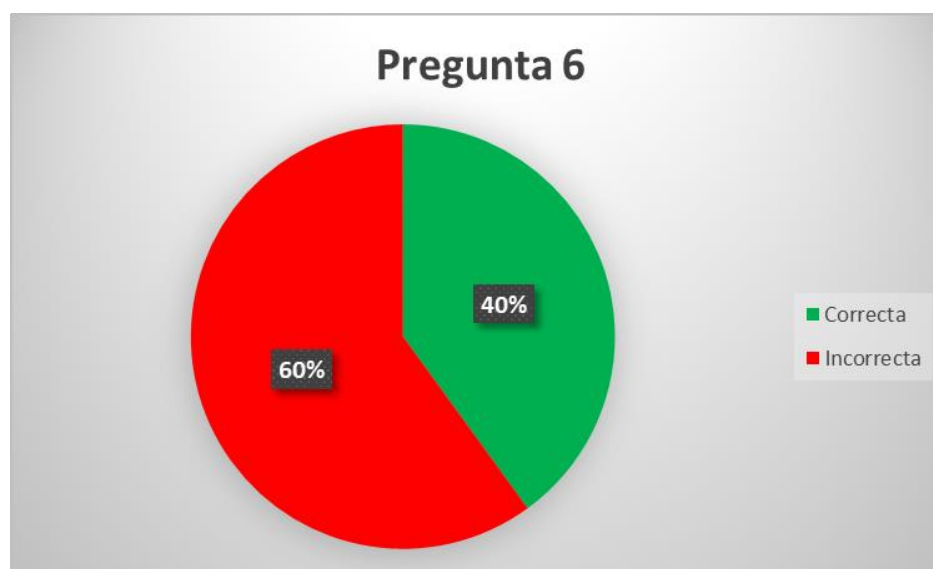
Tres estudiantes responden de forma correcta la pregunta donde reconocen la transformación hecha a una imagen (ampliación).

Pregunta 5. Las nuevas mesas del salón de preescolar tienen las siguientes formas ¿Qué tienen en común las nuevas mesas del salón?

Dos estudiantes respondieron de forma correcta esta pregunta relacionada con la competencia comunicación, evidenciando tener capacidad para reconocer las características comunes entre figuras geométricas identificando que ambas mesas tienen el mismo número de lados.

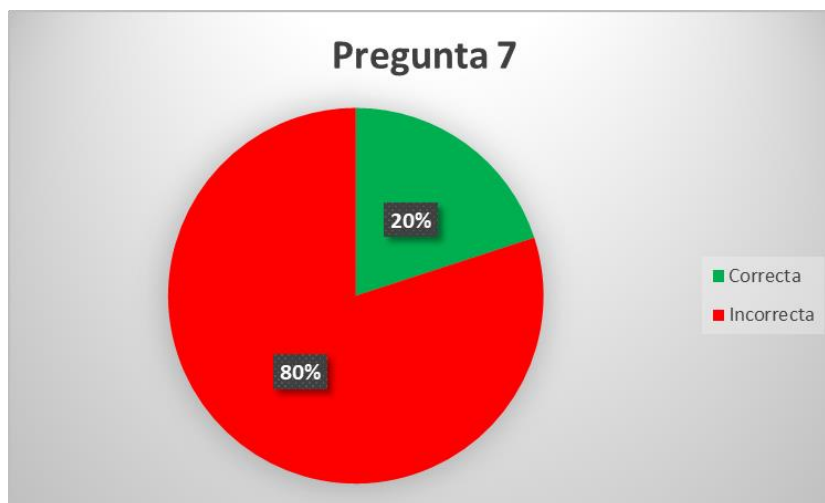


Pregunta 6. ¿Cuál es el área de la figura?



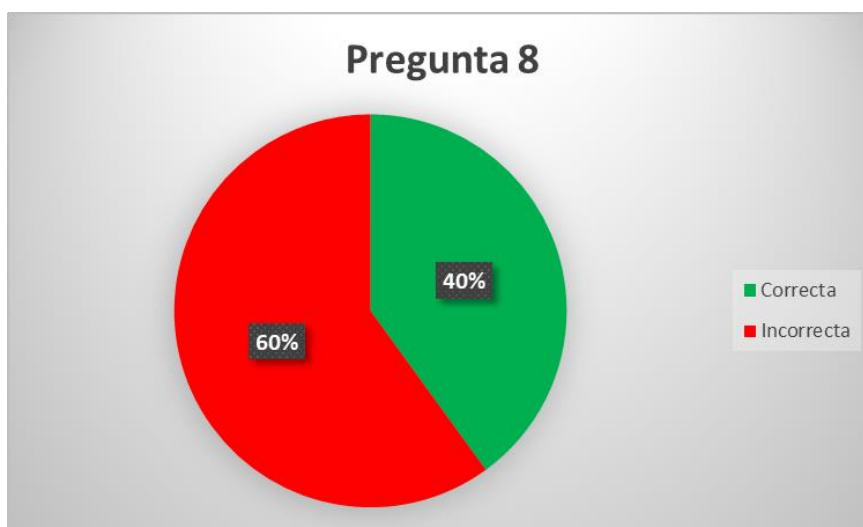
Se le presenta a los estudiantes una situación que implica la resolución de problemas, dos estudiantes respondieron de forma acertada evidenciando capacidad para calcular el área de figuras con medidas explícitas.

Pregunta 7. Este es el cuaderno de matemáticas de Martín. ¿Cuál es la medida del cuadro más grande que dibujó Martín?



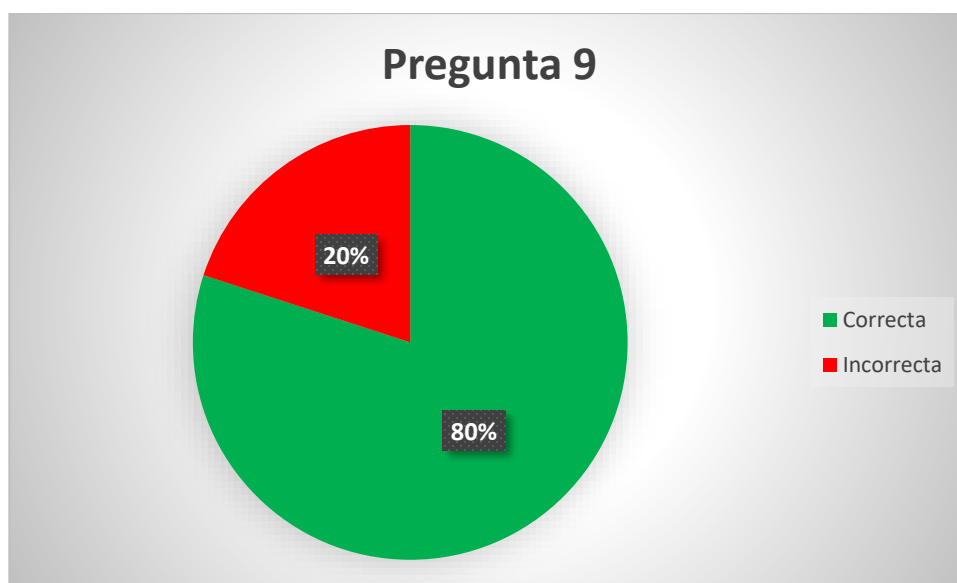
Cuatro estudiantes responden de forma errónea, evidenciando dificultades para desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.

Pregunta 8. Esta es una flecha que indica hacia arriba. ¿Cómo se verá esa misma flecha apuntando hacia abajo?



Tres estudiantes evidencian dificultades para describir las características de las figuras que son semejantes o congruentes entre sí, comprendiendo la relación de igualdad entre las nociones de tamaño y forma de las figuras.

Pregunta 9. Se armó una torre con bloques empezando con el más grande. Cada bloque es más pequeño que el anterior. ¿Cuál torre se armó?

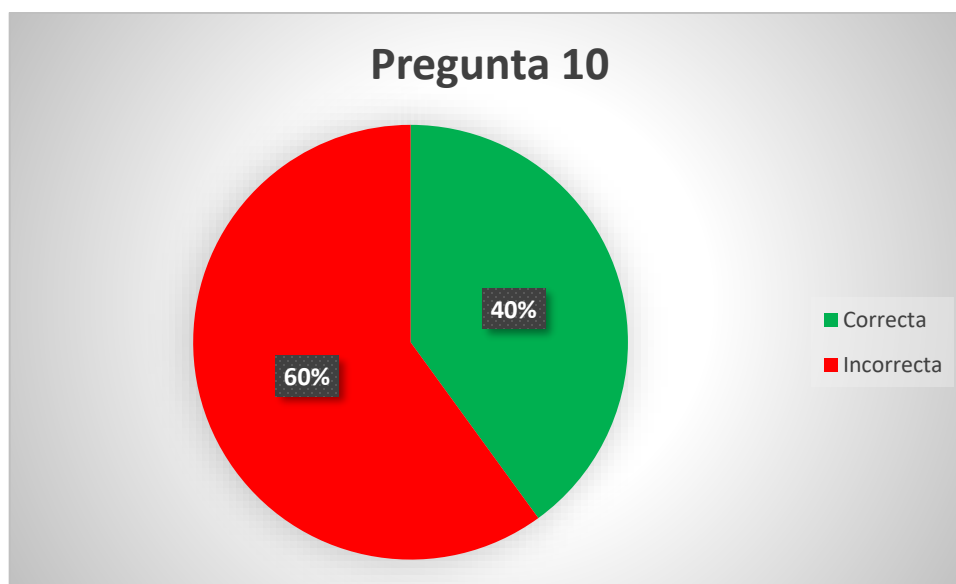


Tres estudiantes responden de forma correcta evidenciando la capacidad para ordenar objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con atributos medibles ordenándolos de mayor a menor.

Pregunta 10. Una flecha se dividió en dos partes iguales. ¿Qué figura muestra la flecha completa?

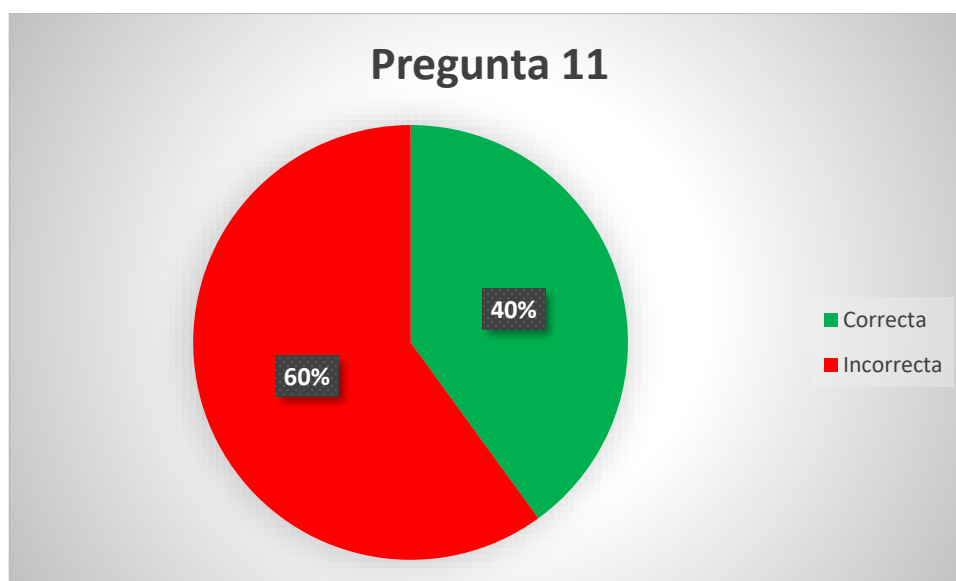
Esta pregunta está relacionada con la competencia razonamiento, tres estudiantes presentan dificultades para establecer conjeturas acerca de las propiedades de las figuras

cuando sobre ellas se ha hecho una transformación. Esta pregunta es de un nivel de desempeño mínimo, los estudiantes deben elegir la opción que permita que la flecha sea simétrica.

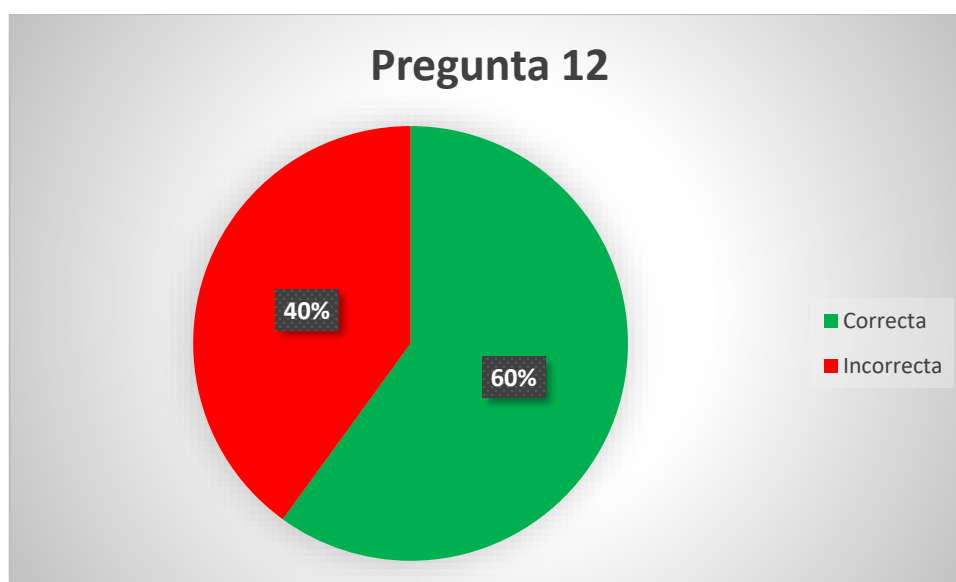


Pregunta 11. Cristian tiene un cuaderno de matemáticas y un clip como se observa en la figura. Si Cristian mide el lado más largo de su cuaderno con el clip, ¿cuántos clips mide este lado?

Tres estudiantes respondieron equivocadamente la pregunta relacionada con la competencia resolución de problemas, presentando dificultades para estimar medidas haciendo uso de patrones arbitrarios o no estandarizados.

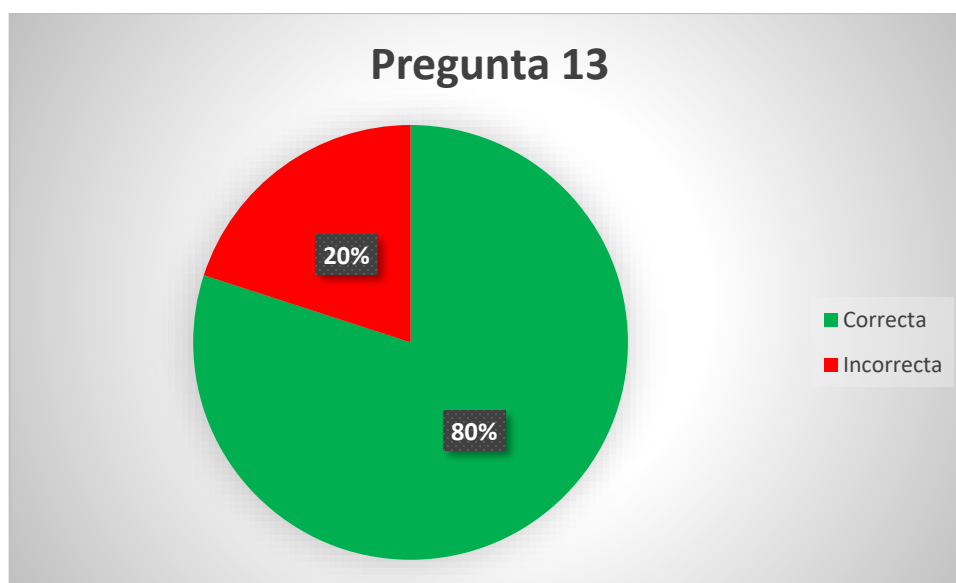


Pregunta 12. Observa la ilustración. Si Braulio pinta con témpera negra el frente de la caja y lo apoya sobre una hoja,  cu l imagen obtiene?



Tres estudiantes respondieron de forma acertada esta pregunta que corresponde a la competencia razonamiento demostrando capacidad para relacionar objetos tridimensionales con sus respectivas vistas.

Pregunta 13. Al perro Rufo le tomaron algunas medidas, pero olvidaron escribir la información completa en su ficha. La palabra que debe ir en la línea es:

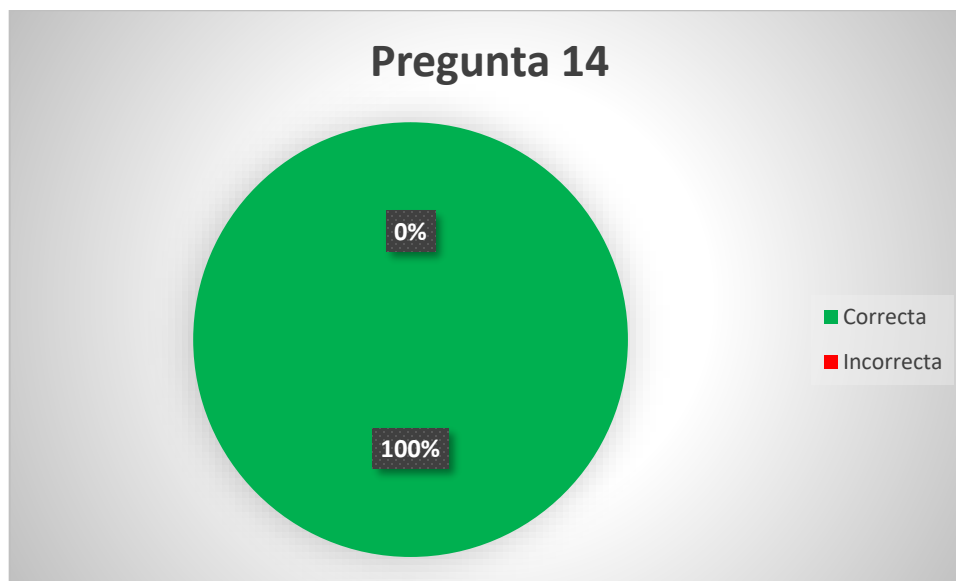


La competencia a tener en cuenta en esta pregunta es la de comunicación, cuatro estudiantes respondieron de forma acertada demostrando la capacidad para establecer la correspondencia entre objetos y patrones de medida.

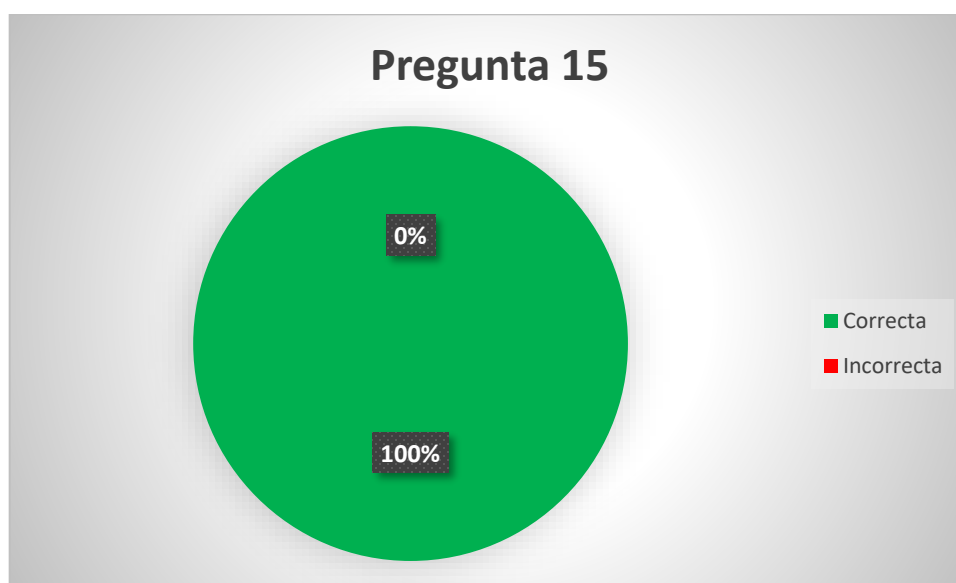
Pregunta 14. En un tablero se ubicaron las siguientes fichas. En cual fila debe ir la ficha.

El 100% de los estudiantes respondieron de forma correcta la pregunta relacionada con la competencia razonamiento donde evidencian la capacidad para establecer

diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades.

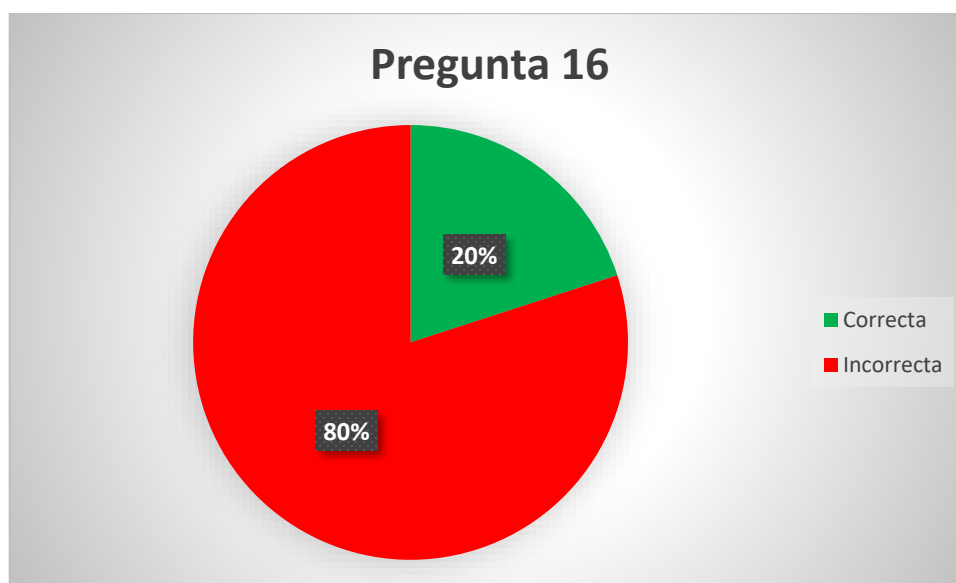


Pregunta 15. Para armar la figura del corazón faltan dos fichas. ¿Cuáles son las dos fichas que faltan?



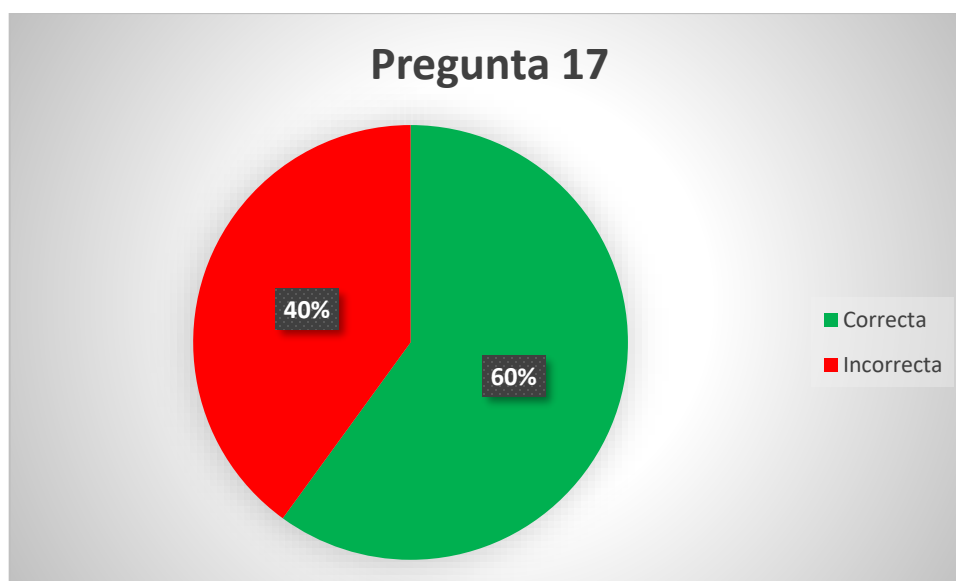
El 100 % de los estudiantes demuestran tener la capacidad de usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos al diseño y la construcción de figuras planas. Encuentran las figuras que corresponden para completar el rompecabezas.

Pregunta 16. Se organizaron algunas fichas en una caja como muestra la figura. ¿Cuál ficha ocupa más espacio en la caja?



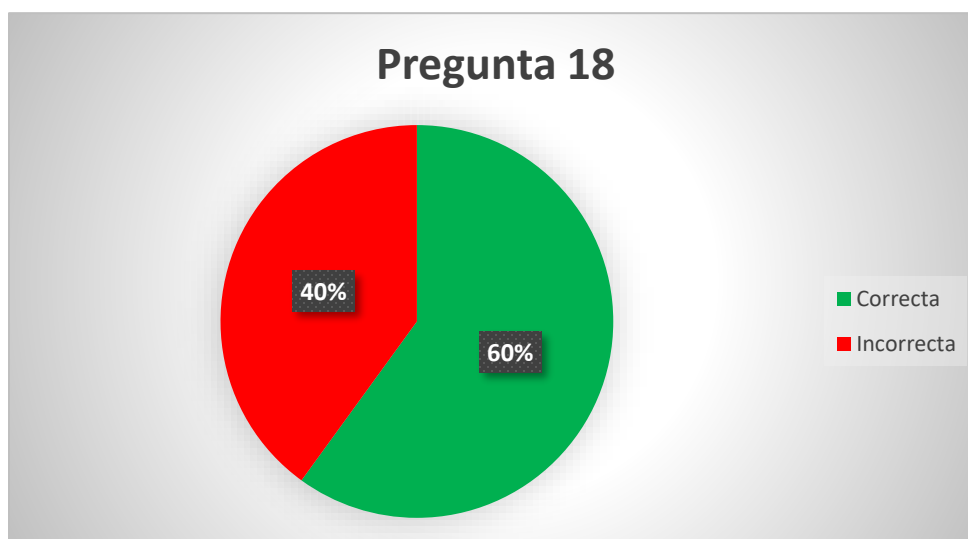
Esta pregunta pertenece a la competencia comunicación y está catalogada en un nivel de desempeño avanzado. La mayoría de los estudiantes (4) presentan dificultades para identificar atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos. No pueden identificar la ficha que ocupa mayor espacio en la caja.

Pregunta 17. Observa los triángulos dibujados por Danna y Camila. Es correcto afirmar que las dos figuras tienen:



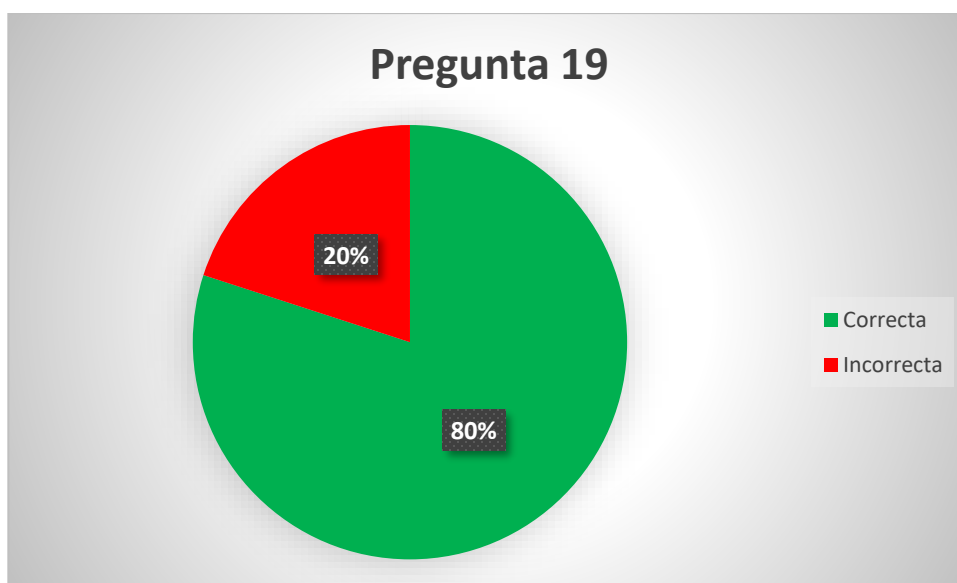
Tres estudiantes responden de forma correcta la situación problema planteada describiendo características de figuras que son semejantes o congruentes entre sí, determinando el tamaño y la forma de las figuras.

Pregunta 18. Lina ubica fichas en un tablero y las une con líneas rectas. Observa la ubicación de tres fichas. Lina ubicó correctamente otra ficha para construir un cuadrado, ¿cuál tablero muestra la ubicación de esta ficha?



Tres estudiantes demuestran capacidad para usar propiedades geométricas para solucionar problemas relacionados con el diseño y construcción de figuras planas. Este interrogante pertenece a la competencia resolución de problemas.

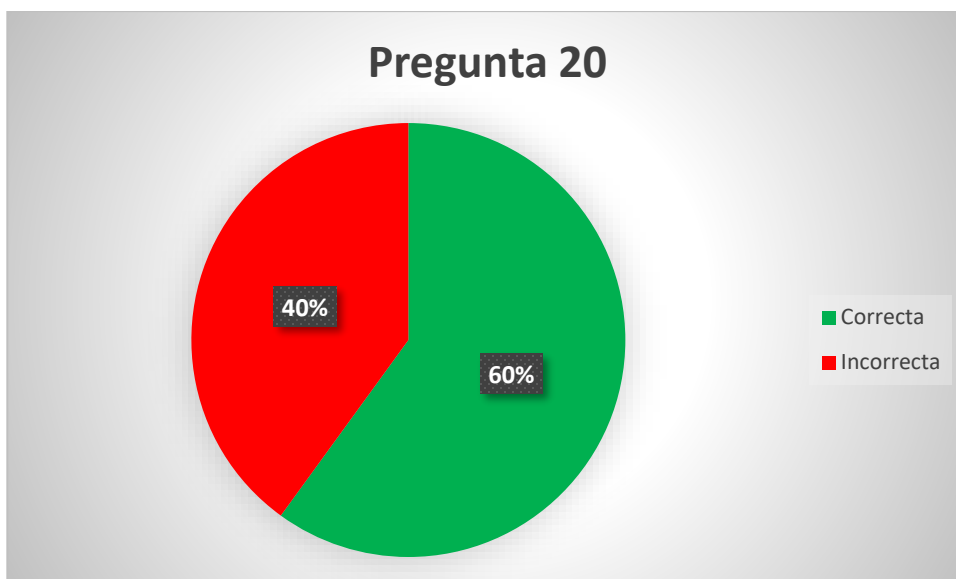
Pregunta 19. Daniel cortó una hoja. ¿Cuál de las figuras corresponde a la parte que completa la hoja?



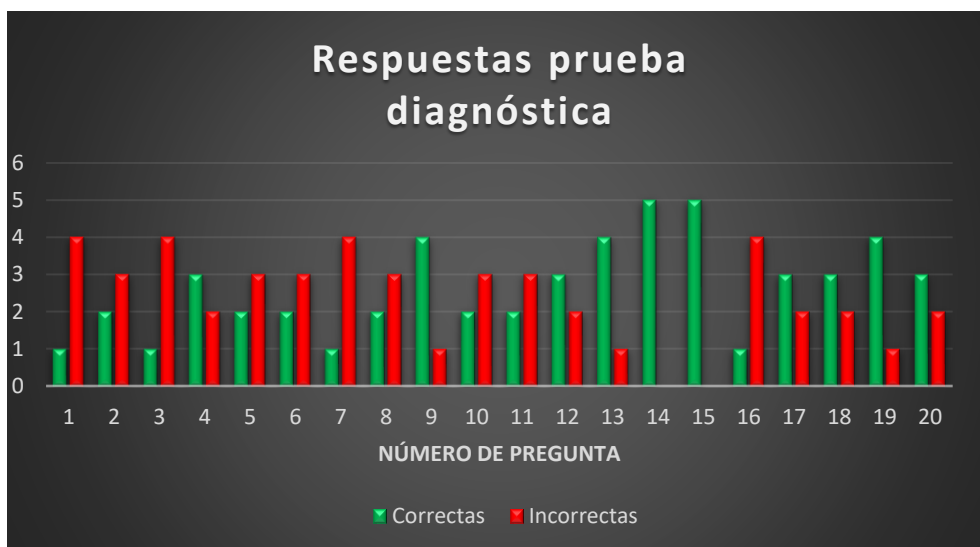
Cuatro estudiantes usan propiedades geométricas para solucionar problemas relativos al diseño y construcción de figuras planas.

Pregunta 20. Si una baldosa cubre exactamente un rombo del suelo, ¿cuántas baldosas se requieren para cubrir la totalidad de esta parte del suelo?

Tres estudiantes responden de forma correcta esta pregunta relacionada con la competencia resolución de problemas donde reconocen el recubrimiento de una forma dada haciendo uso de patrones no estandarizados.



Gráfica con todas las respuestas dadas por los estudiantes



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por los estudiantes se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- Presentan dificultades para reconocer la transformación hecha a una figura geométrica (ampliación, reducción, traslación, rotación, reflexión).
- Poco manejo de conceptos propios de la geometría (simetría, área, perímetro, largo, ancho, altura, profundidad...)
- Dificultad para usar patrones estandarizados y no estandarizados para enfrentar situaciones de medición y para reconocer el recubrimiento de una forma dada con un patrón dado.
- Presentan problemas para reconocer la figura tridimensional que cumple con determinadas características referidas a posiciones o imágenes bidimensionales.

Partiendo de la información anterior, se da paso al diseño de la estrategia didáctica GeomeTic que permita fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero. Para evaluar el diseño de la estrategia didáctica se aplica un instrumento de evaluación a expertos en temas como lo pedagógico, didáctico y curricular, estético, técnico y de diseño

Diseño de la estrategia didáctica GeomeTic

La estrategia didáctica GeomeTic se diseña teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias en matemáticas y los Derechos Básicos de Aprendizaje del grado tercero, enfocándose especialmente en el componente geométrico métrico. Esta estrategia didáctica se presenta como una excelente propuesta para trabajar en escuelas rurales con modelo Escuela Nueva.

Para el diseño de la estrategia didáctica GeomeTic se realiza el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en los últimos años en las Pruebas Evaluar para Avanzar y Pruebas Saber y en análisis de la información recolectada a los estudiantes del grado tercero de la sede Arrieta de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora las cuales dan una idea clara y precisa de las falencias o dificultades que presentan los estudiantes del grado tercero en el componente geométrico métrico en cuanto al uso de patrones estandarizados y no estandarizados para enfrentar situaciones de medición, reconocer las transformaciones hechas a imágenes o figuras geométricas, la descripción de las características de figuras geométricas y objetos bidimensionales y tridimensionales y el cálculo del área y perímetro de figuras. El análisis de esta información es el punto de partida para diseñar la estrategia didáctica mediada por las TIC que le permitan a los educandos un aprendizaje significativo y experiencial a través del desarrollo de diferentes actividades y la solución de situaciones problema que permitan fortalecer el pensamiento métrico- espacial en los estudiantes de grado tercero.

En este sentido se hace una aproximación de las guías del modelo Escuela Nueva haciendo una adaptación de las mismas respetando los momentos del modelo.

Guía 1: Clasifiquemos las figuras geométricas.

Guía 2: Magnitudes y unidades.

Guía 3: Perímetro y área.

Cada guía se divide en cuatro momentos: **A, B, C y D.**

- A. Demuestra tu conocimiento:** En esta parte el estudiante debe dar respuesta a diferentes situaciones problema o actividades partiendo de los conocimientos e ideas y escuchando las ideas y opiniones de sus compañeros.
- B. Aprende algo nuevo:** Se presentan actividades o información que le permiten al educando ampliar y profundizar sus conocimientos.
- C. Práctica de lo aprendido:** Los estudiantes realizan diferentes actividades y ejercicios para profundizar, ampliar y poner en práctica lo aprendido.
- D. Comparte tu conocimiento:** En este momento se aplica todo lo aprendido realizando diferentes actividades que permiten la integración de las familias.

La segunda parte de la propuesta didáctica está mediada por las TIC y consta de tres niveles donde los estudiantes deben cumplir una serie de retos y desafíos propuestos por Geo y el Dr. Georacio avanzando cada una de las pistas, en este recorrido irán acumulando medallas y en el reto final pondrán en práctica todo lo aprendido para ganar el trofeo final.

Evaluación realizada por expertos

El diseño de la estrategia didáctica es evaluado por docentes expertos en el área de matemáticas y en diseño. La evaluación se realiza a través de un cuestionario basado en el modelo ECOBA para evaluar la calidad de objetos de aprendizaje teniendo en cuenta: la pertinencia y veracidad de los contenidos, el diseño estético y funcional y el diseño instruccional y aseguramiento de competencias. Este cuestionario le permite al evaluador calificar los ítems de acuerdo a su criterio, esta puntuación al final se suma y el resultado

obtenido se compara con la escala propuesta por el modelo ECOBA para determinar la calidad del objeto de aprendizaje. A continuación, se presenta escala de valoración propuesta por el modelo ECOBA.

Nivel de calidad alcanzado para el OA		Escala para la determinación de calidad del OA	
		Puntaje total. Sumando puntajes aprobatorios en las tres categorías	
105 – 114	Muy buena		
96 – 105	Buena		
87 – 96	Aceptable		
Menor que 87	No aceptable		

Una vez revisada y evaluada la estrategia didáctica GeomeTic por parte de los cuatro docentes expertos, (curricular, pedagógico y didáctico y de diseño, estético y técnico) los cuales dieron una calificación que oscila entre los 111 y 117 puntos evidenciando un nivel de calidad muy bueno por parte de la misma.

Los docentes del área de matemáticas consideran la estrategia didáctica GeomeTic acorde al nivel educativo para el cual fue propuesta, está estructurada teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias en matemáticas y los derechos básicos de aprendizaje propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, es una estrategia gráficamente muy llamativa para los niños con actividades variadas, los videos son acordes con la temática trabajada permitiendo profundizar y aclarar dudas, la parte teórica y conceptual es clara y acorde con el nivel educativo. Consideran muy importante el acompañamiento del docente especialmente en la conversión ya que presenta un alto nivel en la parte algorítmica para el nivel de los estudiantes.

En cuanto a la parte de diseño y estética consideran la estrategia didáctica con buena calidad gráfica, la narrativa y el hilo conductor de las guías de aprendizaje y el software son agradables y llamativas para los niños de grado tercero, los retos y preguntas se presentan de forma clara y su desarrollo implica resolver actividades variadas, las cuales son interactivas y entretenidas acordes a la edad.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Hallazgos

Teniendo en cuenta lo observado y los resultados obtenidos después de aplicar una parte de la estrategia didáctica GeomeTic y la evaluación realizada por expertos, se pueden concluir los siguientes hallazgos:

- Durante la aplicación de la prueba diagnóstica a los estudiantes del grado tercero de la sede Arrieta de la Institución Educativa Francisco José de Caldas del municipio de Pácora fueron evidentes las falencias presentadas para resolver situaciones problema especialmente las relacionadas con el componente geométrico (pensamiento métrico y pensamiento espacial).
- El poco manejo de conceptos matemáticos en este caso geométricos dificultó la comprensión y posterior resolución de forma correcta de las diferentes situaciones planteadas.

- El diseño de las guías de aprendizaje y las actividades propuestas despertaron en los estudiantes el interés y la motivación, también permitieron afianzar conceptos geométricos.
- Las actividades que permiten la exploración, diseño, creación, socialización y facilitan el trabajo colaborativo permiten la adquisición de aprendizajes significativos.
- El aplicar las guías de aprendizaje con los estudiantes de grado tercero en una escuela multigrado, despertó en los estudiantes de grados inferiores la motivación, curiosidad, interés y deseo de participar en cada una de las actividades propuestas permitiendo el desarrollo de algunas competencias y manejo de conceptos propios de la geometría.
- La implementación de la estrategia didáctica GeomeTic contiene diferentes y variadas actividades que le permiten al estudiante explorar, descubrir, crear, diseñar y resolver diferentes situaciones planteadas. Así mismo, las mediaciones de las TIC facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría motivando y generando en los estudiantes interés y deseo por explorar y buscar nuevas alternativas para dar solución a las diferentes situaciones planteadas.

Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos en las Pruebas Saber y Evaluar para Avanzar por los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Francisco José

de Caldas del municipio de Pácora y la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes de tercero de la sede Arrieta permitió conocer las falencias y dificultades ante el manejo de conceptos, comprensión de las situaciones planteadas, uso de patrones estandarizados y no estandarizados para la medición, los cuales fueron valiosos para el diseño de la estrategia didáctica GeomeTic.

Se diseñó la estrategia didáctica GeomeTic teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias en matemáticas y los derechos básicos de aprendizaje de grado tercero en pro de fortalecer el pensamiento métrico- espacial

Durante la implementación de la guía 1 de la propuesta didáctica GeomeTic, se hizo evidente el interés y motivación por parte de los estudiantes, los personajes y las actividades propuestas los acercaban a situaciones propias del entorno, las cuales les permitieron hacer del aprendizaje de la geometría una experiencia real a través de la exploración, creación, diseño y solución de diferentes situaciones planteadas.

En este sentido, Ausubel (1983) plantea que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información”. (p.1). Desde esta perspectiva, la estrategia didáctica GeomeTic parte de los saberes previos y conceptos que manejan los estudiantes, además, se tiene en cuenta los intereses y expectativas de los estudiantes para desarrollar una propuesta atractiva, incluyente e interesante para los estudiantes de grado tercero.

Con la aplicación de la primera guía de aprendizaje de la propuesta se hace evidente el manejo de conceptos geométricos y su aplicación en la resolución de

problemas, puesto que en octubre se realizaron las pruebas Evaluar para Avanzar y al analizar los resultados de las mismas, aquellas preguntas relacionadas con los cambios relacionados a una figura (rotación, ampliación, reducción, traslación...) fueron resultados de forma correcta por todos los estudiantes del grado tercero de la sede Arrieta.

Se evaluó el diseño de la estrategia didáctica con docentes expertos en donde se tuvieron en cuenta conceptos pedagógicos, didácticos y curriculares, pero también los de diseño y estética, la cual se considera muy atractiva y agradable para los estudiantes de grado tercero. Así mismo, la mediación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje permiten la interacción, la exploración, ofrecen variedad de estímulos despertando en los estudiantes el interés y motivación, favorecen el trabajo colaborativo y contribuyen al desarrollo de competencias para la resolución de problemas.

El aprendizaje experiencial, parte de la experimentación y conocimientos que tienen los educandos de diferentes situaciones reales de su cotidianidad lo cual favorece significativamente la construcción del conocimiento ya que le permite asociar de una manera más rápida y fácil lo que está aprendiendo. García (2009) “el compromiso del profesor, su responsabilidad fundamental está en disponer los recursos y oportunidades más idóneos, y proporcionárselos a todos sus alumnos para que puedan asimilar los diversos tipos de aprendizajes, consciente de que el propio alumno es el responsable principal de su propia formación” (pág. 7), promoviendo el desarrollo personal de los alumnos en todas sus dimensiones, buscando una formación holística.

Es así como el docente es el facilitador de la participación activa espontánea en el proceso de la adquisición de conocimientos en sus estudiantes, garantizando la adquisición de aprendizajes a través de cada una de las estrategias motivadoras que aplique en clase a través de diferentes situaciones que involucre tener en cuenta las vivencias y experiencias de sus estudiantes en pro de la adquisición de aprendizajes significativos que puedan ser utilizados y aplicados en los diferentes contextos o situaciones en las que se desenvuelvan los estudiantes.

Otro aspecto fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje es la de propiciar espacios donde el estudiante sea partícipe activo de su proceso formativo, a través del cual construya conocimientos, adquiera destrezas y habilidades a partir de una experiencia directa.

Recomendaciones

Para la implementación de la estrategia didáctica GeomeTic se recomienda un acompañamiento constante por parte del docente durante el desarrollo de las guías de aprendizaje para aclarar dudas o profundizar un poco más sobre las temáticas abordadas.

Se les recomienda a los docentes hacer más vivencial y participativo el desarrollo de la estrategia didáctica GeomeTic a través de diferentes situaciones planteadas que les permitan a los estudiantes ubicarse en el espacio y hacer vivenciales cada uno de los conceptos trabajados en la misma.

Para la enseñanza de la geometría especialmente en la básica primaria se hace necesario el uso de material concreto que le permita al niño explorar, construir, armar, diseñar, recortar... Además, el docente debe motivar a los estudiantes y hacerlos partícipes activos de su proceso formativo.

REFERENCIAS

- Alcaide, J. (2016). Enseñanza de la geometría utilizando las TIC y los materiales manipulativos como recurso didáctico en 4º de primaria. [Tesis de Licenciatura, Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio institucional UNIR <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4278>
- Álvarez, A. L., Osorio, Y. & Ramos, I. (2015). Implicaciones de la implementación de una secuencia didáctica mediada por TIC en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas geométricos en segundo y tercero de primaria. [Tesis doctoral, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio UTP <http://hdl.handle.net/11059/5603>
- Araujo, D. S. (2020). Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015. <https://acortar.link/ZfPekN>
- Area Moreira, M. (2009). Introducción a la Tecnología Educativa. Universidad de la Laguna España. <https://acortar.link/c41gj9>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- Coll, C (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la institución libre de enseñanza*, 72(1), 7-40. <https://acortar.link/uTvwpe>
- Coll, C., Onrubia Goñi, J., Mauri Majós, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y

- estudiantes. Anuario de psicología / The UB Journal of psychology, Vol. 38, Núm. 3, p. 377- 400. <https://raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/76571>
- Congreso de la República de Colombia (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Díaz, L. J. (2021). Fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico en los niños y niñas de 5° básica primaria mediante la implementación de guías didácticas en el Colegio Integrado Llano Grande, Girón. [Tesis de Licenciatura, Universidad Libre de Colombia] Repositorio unilibre <https://hdl.handle.net/10901/19602>
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáenz, F., Acosta, R., Díaz, C. (2017). Estrategias Didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. Unidad de investigación y desarrollo docente. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- García, E. (2009). Aprendizaje y construcción del conocimiento. Universidad Complutense de Madrid, pp. 21-44. ISBN 978-84-9742-944-3. Repositorio institucional UCM
<https://acortar.link/61yQA2.pdf>
- García, M.L. (2012). Tecnologías de la información y la comunicación para la mediación pedagógica. Ventana Informática. No. 27. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 129-141. ISSN: 0123-96781. <https://acortar.link/prtCFF>
- García M, Ibáñez J, Alvira F. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación. Madrid. Alianza Universidad Textos, 1993; p. 141-170

Gómez, P, J. (2013). El aprendizaje experiencial. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Psicología. <https://acortar.link/hxmOuW>

Hernández, S. Fernández C. y Baptista P. (2010). Metodología de la Investigación. México. Editorial Mc Graw Hill. Interamericana Editores, SA

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES, (2017). Saber 3, guía de orientación. Bogotá, D.C.

Institución Educativa Francisco José de Caldas (2021). Proyecto Educativo Institucional

Jara, C. (2015). Aplicación del modelo de razonamiento de Van Hiele mediante el uso del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en tercer grado de educación secundaria del colegio San Carlos de Chosica. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle La Cantuta]
<http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/954>

Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: John Wiley & Sons.

Latorre, A. (2005). La investigación – acción, conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona. <https://bit.ly/39cYO7L>

Marín Orrego, J. (2021). Propuesta de una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas enfocada en el pensamiento espacial para los estudiantes del grado

sexto. Universidad Nacional de Colombia. Repositorio UNAL

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80183>

Ministerio de Educación Nacional. (2006) Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá D.C

Ministerio de Educación Nacional. (2006) Lineamientos Curriculares Matemáticas. Bogotá D, C.

Ministerio de Educación Nacional (2008). Orientaciones generales para la educación en tecnología. Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo. Imprenta Nacional.

Ministerio de Educación Nacional (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026. El camino hacia la calidad y la equidad. Colombia, <https://acortar.link/9o3INT>

Portafolio. (2019). Colombia, con la peor nota de la OCDE en pruebas PISA.

<https://acortar.link/xNeQvh>

Romero, M. (2010). El aprendizaje experiencial y las nuevas demandas formativas. Revista de Antropología Experimental. Universidad de Jaén, España. <https://acortar.link/2EUI4P>

Ruiz González, E. Muñoz Artega, J., Alvarez Rodríguez, F (2007). Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas, Universidad Autónoma de Aguascalientes Centro de Ciencias Básicas. México. Grupo de Objetos de Aprendizaje.

Suárez, P., Salamanca, A. C. & Jaime, A (2018). Estrategias Mediadas por TIC para Desarrollar el Pensamiento Espacial y los Sistemas Geométricos. Voces y Realidades Educativas, (1) pp. 99 - 114.

Taylor, S. J., & Bodgan, R. (1984). La observación participante en el campo. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona. Paidós Ibérica.

Vargas Vargas, G. & Gamboa Araya, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Uniciencia, 27(1),74-94. Heredia, Costa Rica.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762005>



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



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

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