ANÁLISIS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE VAN HIELE MEDIANTE LA ARTICULACIÓN DE UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA Y EL PROGRAMA EDUCATIVO GEOGEBRA, RECURSO EN LA INSTRUCCIÓN PARA LAS PRIMICIAS GEOMÉTRICAS DENTRO DEL PLANO CARTESIANO

Edinson Alexander Martínez Sarmiento.
Alex.martinezsar@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7243-3823

Miladis Mejía Pérez
Miladismejiaperez8@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0004-8180-3418

Jessica Lisney Moyano Albarracín
jessicalmoyanoa@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-9924-3488

Recibido:25/04/2024 Aprobado:03/06/2024

RESUMEN

El objetivo de la presente exploración es el análisis de una propuesta pedagógica teniendo como marco cognitivo la construcción de un modelo de Van Hiele mediante un desarrollo secuencial articulado con el programa educativo Geogebra, en la instrucción de primicias geométricas para potenciar el progreso en el pensamiento espacial en las aptitudes concernientes al plano cartesiano. La perspectiva metodológica es de carácter interpretativo- cualitativista conjuntamente con la investigación acción participativa. Para la investigación se seleccionaron 23 agentes de séptimo grado de la I.E. Puerto Nuevo, quienes junto a dos docentes de aula y un docente orientador desempeñaron el papel de agentes centrales. El análisis previo, enfocado en las capacidades de los estudiantes y los contenidos de transformaciones geométricas, arrojó resultados fundamentales en la concepción de una oferta epistemológica adaptada a cumplir con las insuficiencias específicas del colectivo estudiado. Una vez ejecutada la propuesta en un mediano periodo de tiempo se dedujo que las acciones docentes influenciaron significativamente para incrementar las aptitudes de los agentes, concretamente en el plano cartesiano. Esto se reflejó en un notorio aumento del nivel cognitivo al plasmarse nuevas instrucciones desde el uso de la lógica a través del uso de la estructura propuesta por Van Hiele.

Palabras clave: Modelo de van hiele, propuesta pedagógica, Programa educativo Geogebra y la enseñanza de las transformaciones geométricas en el plano cartesiano.

ANALYSIS FOR THE CONSTRUCTION OF A VAN HIELE MODEL THROUGH THE ARTICULATION OF A PEDAGOGICAL PROPOSAL AND THE GEOGEBRA EDUCATIONAL PROGRAM AS A RESOURCE FOR INSTRUCTION IN GEOMETRIC FUNDAMENTALS WITHIN THE CARTESIAN PLANE

ABSTRACT

The objective of this exploration is to analyze a pedagogical proposal using the cognitive framework of constructing a Van Hiele model through a sequential development articulated with the educational program Geogebra, in the instruction of geometric fundamentals to enhance progress in spatial thinking skills related to the Cartesian plane. The methodological perspective is interpretative-qualitative, combined with participatory action research. For the investigation, 23 seventh-grade students from I.E. Puerto Nuevo were selected, who, along with two classroom teachers and a guiding teacher, played the role of central agents. The preliminary analysis, focused on the students' abilities and the content of geometric transformations, yielded fundamental results in conceiving an epistemological offer adapted to address the specific deficiencies of the studied group. Once the proposal was implemented over a medium period of time, it was deduced that the teaching actions significantly influenced the improvement of the agents' skills, particularly in the Cartesian plane. This was reflected in a notable increase in the cognitive level as new instructions were incorporated through the use of logic via the structure proposed by Van Hiele.

Keywords: Van Hiele model, pedagogical proposal, Geogebra educational program and the teaching of geometric transformations in the Cartesian plane.

INTRODUCCIÓN

Al hablar de pensamiento espacial es un aspecto fundamental en el desarrollo educativo, particularmente cuando de movimientos para medir la capacidad de mirar con mayor entendimiento, comprender y operar los cuerpos en un área determinada. Asimismo, de tener un mayor entendimiento del rol que tienen estas cualidades aritméticas en el ámbito educativo, reconociendo el interés crucial para los jóvenes por ser una habilidad cognitiva, fundamental en el progreso de prácticas en la tendencia espacial. Geométrico. Debido a la influencia dentro del análisis para encontrar una resolución a los problemas del razonamiento geométrico y la perspicacia de conocer los conceptos abstractos en esta disciplina que demanda este nivel académico.

Por consiguiente, en el ámbito educativo, mejorar el intelecto espacial entendiéndose cómo: “es un grupo de métodos cognoscitivos que permite la obra y maniobra en los caracteres intelectuales para las substancias espaciales junto con uniones con cada uno de ellos para lograr las vicisitudes en distintas variaciones de significados y representaciones en el individuo” (MEN, 1999). Lo cual, se convierte en una prioridad ineludible ante la comprensión sólida de los conceptos espaciales. No solo facilitando el desarrollo geométrico, sino que también influye en la búsqueda de solventar los problemas diarios para la contribución en el desarrollo en las habilidades cognitivas.

Desde esta premisa este artículo esta fundamentado con los resultados arrojados en las pruebas académicas conocidas cómo Saber conjuntamente con el Índice Sintético de la Calidad Educativa mejor conocida como ISCE. De esta manera, logro evidenciarse la necesidad apremiante de fortalecer el pensamiento espacial principalmente en lo que comprendido a los saberes del área matemática seleccionada. Metodológicamente es un estudio cualitativo-interpretativo y con el método de investigación acción que logro consolidar la integración del modelo llamado Van Hiele para una propuesta pedagógica en conjunto con el software Geogebra. Considerando a ambas herramientas hacia la optimización en la enseñanza en las competencias aritméticas que comprenderá el plano cartesiano dentro de la muestra de 23 agentes de la I.E. Puerto Nuevo en la zona rural de Cúcuta.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Seguidamente, una vez analizados los resultados de las pruebas Saber y el ISCE, se llevó a cabo un diagnóstico detallado de esta población estudiantil permitiendo identificar las competencias específicas que tengan mayor énfasis. Asimismo, se enfocaron los contenidos que deben mejorarse para el fortalecimiento de los contenidos del pensamiento espacial y desde este punto se diseñó, implementó y evaluó la propuesta pedagógica. Por ello, se enfocó en el desarrollo de habilidades espaciales a partir del Modelo de Van Hiele, específicamente en los parajes I y II de esta escala, en conjunto con un entorno de aprendizaje creado con el Software educativo Geogebra.

MARCO TEÓRICO

Es pertinente tener claro los elementos que consolidarán las bases teóricas que a su vez proporcionarán pertinencia y sustento teórico a este articulo investigativo `por parte de los interesados. Iniciando con la compresión del concepto de la geometría desde los principios del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MENC) (2004, citado por Vargas y Gamboa (2012) afirma:

> La geometría posee una prórroga leyenda perennemente atada a las acciones condesciendes, mutuos, formativos, indiscutibles y científicas. Ya sea bajo un panorama tan a una sapiencia que forma nuestro ambiente galáctico, como un excelente paradigma del método juicioso o como un ligado de hipótesis reducidamente pertinentes, cambia y aumenta permanentemente y no se puede igualar uno por uno con las propuestas sensatas concernientes a las enunciaciones, concepciones, o teoremas. (p. 2)

Es decir, ciencia que se encarga de estudiar la realidad espacial de las figuras geométricas y esta se ha encontrado frecuentada por el ser humano ante la realización de las grandes construcciones arquitectónicas. Y se debe reconocer que para tener una interpretación de estas figuras se debe tener por parte de los estudiantes una lógica y visión de cada una de las imágenes. Desde este punto de vista gubernamental es necesario y pertinente despertar en los jóvenes desde la temprana edad y en cada nivel educativo ese interés por el pensamiento espacial hacia las figuras.

Al tener claro un concepto de geometría, es importante tener claro bajo que estrategias innovadoras puede enseñarse la geometría, por esta razón en este estudio se seleccionó el modelo de Van Hiele que según los autores en estudios reflexionan que: A través del modelo de Van Hiele es el refuerzo para exponer el juicio para sustentar las

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

nociones del proceso geométrico junto con la lógica rigurosa en los estudiantes a través de una secuencia de grados de aprendizaje" (p. 08). Partiendo de este modelo se puede estructurar el aprendizaje del área de la geometría alcanzando escalones que contendrán los contenidos pertinentes necesarios para que los estudiantes alcancen las competencias. Resultando muy importante para llevar un control desde el nivel cognitivo en el espacio matemático y en la lógica para los alumnos. Añadiendo, que no se permitirá que ningún estudiante sobrepase de nivel o en caso inverso obvie el aprobar estos niveles académicos.

Importa y por muchas razones, este modelo pedagógico porque logra estructurar una teoría de enseñanza y aprendizaje para esta área de las ciencias matemáticas. Es pertinente evaluar cada nivel que forma parte esencial en el desarrollo de este modelo educativo que se encuentran expresados en la siguiente Tabla 1.

TABLA 1
NIVELES SEGÚN EL ENFOQUE DE VAN HIELE

Nivel	Descriptores
Nivel 1 Reconocimiento	Sitúa discretamente los ejes o tanteos (X,Y) en el plano cartesiano y exponer acorde a la imagen efectivo cuando se acoplan en los sitios mencionados
	Mostrarse de acuerdo con la representación junto con la dimensión con las imágenes y esta no se cambia al ejecutar un movimiento en el plano cartesiano.
	Reconoce los desplazamientos dentro del plano cartesiano a través de la observación visual, determinando si la figura se traslada, se rota o se refleja.
	Asemeja unas peculiaridades y/o compendios dentro del plano cartesiano y de las tendencias (traslación, rotación y reflexión), pero aún lo crea de modo apartada, por ejemplo: no relaciona el vector de la corriente con la traslación, el recodo de giro con la rotación y el eje de simetría con el análisis.
	Trae un vocabulario elemental de los movimientos en el plano cartesiano (Coordenadas, traslación, rotación, reflexión, figura original, figura imagen).
	Ejecuta las inclinaciones en el plano cartesiano sin poseer en enumeración los elementos rigurosos tales como: vector de traslación, ángulo de giro, sentido de giro y eje de reflexión.
Nivel 2 Análisis	Inventa el manejo del plano cartesiano asumiendo las peculiaridades y/o compendios que lo conforman.
	Monopoliza en carácter explícita la síntesis que se maneja en cada uno de los movimiento en el plano cartesiano: el vector con sus peculiaridades magnitud, dirección y sentido para las traslaciones; ángulo, centro y sentido para las rotaciones; eje de simetría para la reflexión.
	Maneja el aserto en las tendencias dentro del plano cartesiano hacia el manejo en una imagen explícita.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

	Manifiesta que las corrientes en el plano cartesiano como la traslación y la rotación (con un mismo centro de giro), pueden ser la consecuencia de traslaciones o de rotaciones sucesivas respectivamente.
	Acapara los patrimonios en los movimientos del plano cartesiano, esto en el valor de un vector en los movimientos para la traslación, la audacia de la inclinación para una imagen rotada y el valor de un eje de simetría en la reflexión.
	Manifiesta en las inclinaciones dentro del plano cartesiano como la traslación y la rotación (con un igual foco de vuelco), son permutantes, con el sitio que son el efecto de las tendencias sucesivas, sin interesar la disposición en el cumplimiento, perpetuamente se logrará el idéntico efecto.
	Maneja un vocabulario y una notación precisa conveniente en las corrientes en el plano cartesiano (Coordenadas, Vector, magnitud, dirección, sentido, ángulo y sentido de giro, centro de rotación, eje de simetría, punto A, punto A', Vector $\vec{V}$, ángulo $\angle$).

Fuente: Los autores (2024)

En el primer nivel de reconocimiento, los estudiantes aprenden a ubicar las coordenadas X y Y dentro del plano cartesiano y las figuras que surgen al unir estos dos puntos. En conjunto al conocer cada una de las formas y tamaños de las figuras que nacen con este plano, al igual que los movimientos que se pueden llevar a cabo con cada una de ellas se puede llegar a un reconocimiento reflexivo desde la estrategia visual del motivo de sus movimientos. Desde estos resultados emergen las características y elementos, como vectores, ángulos y ejes que conforma las inclinaciones en la traslación, rotación y reflexión desde un glosario más científico propio en la asignatura de las aritméticas.

Continuando en el marco del análisis, los alumnos deben definir cada uno de los movimientos del plano cartesiano para comprender las propiedades de estos movimientos desde los vectores de traslación, la inclinación de una figura rotada hasta el eje de la simetría en un movimiento reflectivo, deben tener un manejo continuo del léxico y notación propio de cada movimiento y buscar la relación existente entre movimientos.

En las generalizaciones anteriores, es pertinente valorar la importancia de estos contenidos desde los lineamientos educativos emitidos por las entidades competentes que va desde los principios de los contenidos que están sujetos al MEN como lo es el pensamiento espacial y los sistemas geométricos a partir de aspectos descriptivos e instructivos. Con el primero identifica los distintos tipos de razonamiento que tienen los estudios del enfoque geométrico anotando el avance que tienen estos. En conjunto con el

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

instructivo que marca las reglas que deben tener en cuenta los docentes para lograr que los estudiantes consoliden el proceso educativo.

Y dichos niveles pueden ser logrados a través de la superación de las competencias que exigen las pruebas nacionales cómo lo son: (a) La Prueba Saber Y (b) el Índice Sintético de Calidad ISCE.

Es decir, las pruebas SABER Vanegas (2003) lo define:

> Dicha prueba es implementada desde el año 1991 que va desde el dirigirse a la población estudiantiles el evaluar el rendimiento escolar en la etapa de la educación básica mediante las pruebas estandarizadas. Teniendo cómo misión el obtener, procesar, interpretar la información que sea confiable y pertinente para las necesidades del país. Para tomar las decisiones en todos los niveles educativos y organizar las políticas del estado para fortalecer la gestión de cada uno de los sectores que trabajan de la mano con la educación. (p.02)

Ante la preocupación de lograr el perfeccionamiento en la aptitud pedagógica en el país el ICFES crea una prueba para medir los conocimientos y habilidades de los estudiantes desde el año 1991. Con el fin de descifrar las debilidades que estos tengan en esta etapa educativa de manera de ir mejorando las falencias académicas para irlas subsanado para que tengan la oportunidad de aspirar a ingresar a un nuevo nivel educativo. En segundo lugar, se encuentra el Índice Sintético de Calidad ISCE. (2021) señala:

> El Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE), Es un medidor académico que valora cuatro medidas en la valoración: avance, desempeño, eficiencia y ambiente escolar. En lo que se puede alejar en la situación presente ante la promoción de un “aparente efectivo pedagógico” para demostrar filiaciones cuantitativas para las reclamaciones extragubenamentales, faltando de forma de desaprobación unas en las uniones y fenómenos al íntimo en la academia (p. 22)

Este índice puede decirse que es un reporte más especializado de los resultados que se obtienen de las notas para comprender desde otros parámetros un diagnóstico general del rendimiento de los jóvenes. Dicha evaluación la realiza según los parámetros establecidos por el recurso gubernamental como lo son: avance, ejercicio, eficiencia y ambiente escolar. Caso contrario, al no aprobarse estos medidores en líneas generales

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

puede verse cómo una persona no capacitada en el área de las matemáticas afectando hasta el ingreso a una carrera universitaria.

Cabe destacar, que en el año 2018 se analizaron en el resultado de las pruebas SABER en conjunto con los del Índice Sintético de Calidad ISCE específicamente en el área de las matemáticas las falencias de los encuestados. En esa oportunidad optaron estudiantes de Educación Básica Media del 100% de la población estudiantil el 57% desconocen los procedimientos técnicos para predecir las transformaciones rígidas de las figuras bidimensionales. Conjuntamente en ese mismo año se descifro que el 53% del total poblacional desconocen la identificación ni los efectos que se producen de aplicar transformaciones a figuras planas.

Ahora bien, estos contenidos curriculares son propuestos por el Ministerio de Educación (MEN, 2015) anuncia:

> El pensamiento espacial y sistemas geométricos, en el alumno cuando culmina séptimo grado dominaría aspectos cómo: Asemejar peculiaridades en las situaciones de las cosas en los métodos de representación cartesiana y territorial; al anunciar para confrontar a los instrumentos de emplear innovaciones severas (traslaciones, rotaciones, reflexiones). (p. 12)

El MEN expone que dentro de la administración de los contenidos paradigmáticos del grado séptimo se encuentra dentro del pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Aunado a esto, los elementos en la representación cartesiana, el predecir y comparar resultados. Considerando importante estos aportes que reafirmaran los principios de esta investigación científica en innovar las tendencias académicas para despertar la curiosidad en estos jóvenes. Adicionalmente se analizaron los Derechos Básicos de Aprendizaje que forman parte de la estructura curricular del grado séptimo evidenciando los contenidos y actividades propias de este grado académico.

En función de lo planteado, este documento contiene contenidos del pensamiento espacial pertinentes a los movimientos del plano coordenado. Dentro de este marco, se pueden comprender la simetría de los ejes y predecir el resultado de rotar, trasladar o reflejar una figura, MEN (2016). Razón por la cual, se debe tener un entendimiento de estos puntos dentro del área de las matemáticas para que puedan tener las necesidades formativas y despertar el proceso investigativo. Finalmente, estas normativas académicas son primordiales para que los docentes tengan claro cada uno de los contenidos e ir

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

descubriendo que estrategias y recursos son las propias para lograr que los estudiantes comprendan el tema.

De allí, que para lograr promover la propuesta investigativa es pertinente conocer la herramienta que se usara para mejorar las competencias matemáticas que es a través de un software informático.

> Geogebra es un programa de código abierto, que tiene un interfaz cómodo para utilizar para permitir el saber a las ciencias aritméticas en conjunto con la geometría dinámica y algunos contenidos de los métodos en el procesamiento figurado y accede a ocuparse con los argumentos de Geometría, Álgebra y Cálculo Ferragina, (2012, citado en Sánchez-Balarezo y Borja-Andrade 2022 p.06).

Es un paquete informático gratuito que logra integrar muchos contenidos del área de las matemáticas para que los estudiantes puedan usar el juicio y la razón para la solución de las dificultades en el área aritmética. Cabe destacar, que este recurso por tratarse de un material didáctico tiene la finalidad de lograr el trabajo colaborativo entre estudiante-estudiante junto con los docentes a través del interaprendizaje y las teorías constructivistas. Y tiene una serie de características las cuales son:

> (a) Es un instrumento posible de utilizar, las órdenes y elecciones se reducen ágilmente; (b) Auxilia al estudiante a advertir las nociones por invención y provoca la creación de proyectos matemáticos; (c) Geogebra brinda que se elija individualmente las acciones elaboradas, como el matiz, la fuente, el grosor, los gráficos, entre otros y (d) Asimismo, una peculiaridad agregada para el manejo de la herramienta Geogebra reside en la contenido de la aplicación, que constituye un panorama algebraico, una perspectiva trasparente y, en las actuales adaptaciones, en formato 3D. Al ser consiente en los alumnos establecer agrupaciones entre el signo algebraico y el mensaje con su semejante gráfico. (Sánchez-Balarezo y Borja-Andrade 2022 p.06).

Una de las características es cómo se mencionó con anterioridad, el interfaz de usuario fácil de usar a través de las funciones y sistema de comprimido, una segunda característica es que alienta a los estudiantes a que descubran sus propios conocimientos logrando que aplique nuevos proyectos, en tercer lugar, permite que se pueda personalizar la herramienta y que los estudiantes puedan agregar características propias. Finalmente, es que puede agregarse nuevos elementos en el formato 3D para que tengan una mayor visión para asociar las figuras.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

En el ultimo eslabón de las bases teóricas de este estudio se tiene como finalidad comprender desde sus inicios cómo se han impartido los métodos de enseñanza de las transformaciones geométricas en el plano cartesiano hasta en la actualidad. Desde décadas anteriores se ha visualizado la eminente necesidad de estudiar las transformaciones geométricas en todos los niveles educativos valorando los ambientes escolares y tradiciones culturales. Desde esta postura se puede valorar los aportes de Thaqi que en el año 2009 realiza un trabajo doctoral sobre el educarse a tomar lección sobre las transformaciones geométricas en el nivel de educación primaria desde una apariencia formativa en la Universidad de Barcelona España.

Según la autora expone que debe haber un mayor interés en las transformaciones geométricas específicamente, en la construcción de entidades matemáticas cómo la construcción de los ángulos, la rotación el uso de los segmentos y la simetría. Siendo una de las bases para la enseñanza de la geometría y debe estar expresado en las entidades didácticas que cumplan con aspectos conceptuales y culturales en los estudiantes. Igualmente, deben formularse las hipótesis necesarias sobre las dificultades que pueden suscitar en el proceso del rol docente para consolidar un juicio de instrucción y de aprendizaje satisfactorio.

Desde el recorrido diacrónico puede verse que la enseñanza de esta área matemática es esencial para un aprendizaje pleno en los estudiantes basados en “Unas transformaciones son estudios de las ocupaciones de la geometría y este método es esencial para la asignatura de matemática” Jackson (1975, citado en Thaqi 2009 p. 7). Es decir, es una de las piezas claves en el área de las matemáticas que deben estar latentes en todos los niveles educativos para que los estudiantes despierten y desarrollen los aspectos intuitos y formales desde los contenidos de la geometría.

No obstante, desde siempre se ha visto con preocupación el desinterés de los estudiantes por explorar las ventajas que tiene la geometría visualizando en los rendimientos académicos de la época y que en la actualidad no han cambiado en lo absoluto. Por ello, el docente debe despertar en los jóvenes que a través de la geometría se direcciones áreas cómo la lógica y carreras que va desde las ingenierías, diseño web por el simple hecho de direccional un espacio espacial. Barrantes (2019) expone:

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

> El análisis de las transformaciones geométricas se ha caminado gradualmente en varios currículos escolares en otros fragmentos de mundo. Varias recapitulaciones coherentes con este argumento se aluden en currículos sudamericanos. (MEP, 2012).

A groso modo, las transformaciones geométricas han causado una importancia muy latente en los currículos básicos de distintos países en el continente suramericano en los niveles educativos de Primaria y Educación Media. Por ser uno de los tópicos que nace de las innovaciones de la sociedad y por qué los estudiantes deben estar inmersos en las temáticas para su formación escolar. En la educación media se ve que los conceptos de transformaciones van al estudio de las proyecciones del plano cartesiano. Pero, esta carece de recursos didácticos debido a que las infraestructuras escolares no cuentan con recursos didácticos para proyectar las figuras desde un plano visual espacial e intuitivo.

En otras palabras, el docente debe iniciar con los puntos de la geometría elemental para el ir aumentando la complejidad de los contenidos y deben estar sustentados por su labor dentro del aula. Dichos contenidos inician con la congruencia de triángulos que va desde la simetría y continúan con la traslación, rotación de las medidas angulares dando inicios a la isometría al unir dos y comparándolos entre si dando paso al movimiento reflectivo en el mismo plano.

METODOLOGÍA

Ante la indagación de este estudio, se puede mencionar que para analizar las reacciones de los sujetos ante la aplicación de los procedimientos matemáticos por parte de los interesados se empleó el proceso de la observación. Desde esta técnica metodológica se procedió con el análisis de los elementos que son involucrados para el logro del proceso educativo por parte del docente. Lo cual, se seleccionó una investigación cualitativa a través del método de la investigación acción para que se logre la integración del docente con los estudiantes partiendo de los resultados arrojados con la técnica previamente mencionada.

Dentro de este orden de ideas, ante el análisis de la interpretación de los sujetos con el contexto educativo propios de este enfoque metodológico, es propicio adentrarnos

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

al concepto del enfoque cualitativo. Desde los aportes de los autores Sampieri, Fernández, & Baptista (2014) lo definen como "una selección de experiencias subjetivas de los sujetos seleccionados que son observables para proseguir con su comprensión desde las apuntes o documentos del científico" (p.10). Es decir, a través de este enfoque con la información que es recolectada por el investigador distintivamente de la técnica que se emplea se logra comprender y analizar la información.

En función de lo planteado los autores Taylor & Bogdan (1987) mencionan que en el proceso investigativo se pueden recolectar información de carácter descriptivo desde la actitud de las personas para describir sus comportamientos en el ambiente. Partiendo de este análisis se quiere llegar al estudio desde los principios cualitativos y lograr descifrar las cualidades que tienen sus sujetos dentro del contexto seleccionado desde los aspectos interactivos y comunicacionales dentro del mismo entorno. A groso modo, se puede descifrar que a través de este enfoque se podrá analizar las reacciones de los estudiantes al emplear este método matemático desde un antes y un después para comprobar la efectividad del modelo seleccionado.

Continuando con el bosquejo metodológico del estudio, es pertinente comprender con mayor énfasis el método de la indagación de tipología acción que a partir de Saltos-Rodríguez, et al (2018) interpretan: "La investigación-acción es una colección de cualidades epistémicas en favor de mejorar el ambiente pedagógico y general" (p. 02). Es decir, el investigador forma un papel primordial de prestar sus conocimientos para involucrar al contexto social a mejorar una situación en particular. Dichas actividades se realizan dentro del ambiente escolar e involucra elementos cómo los programas educativos, currículo y políticas de desarrollo que sustentaran el estudio.

Dentro del diseño de la investigación se considera que debe "extraerse la información desde la participación del investigador al dirigirse al lugar para luego analizarlo" (García-González y Sánchez-Sánchez 2020 p. 4). Desde esta posición el investigador forma un papel crucial en la investigación por el estar en el contexto y proceder con la recolección de los datos para ir logrando solucionar la problemática del estudio.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Para poder implementar el modelo de Van Hiele por parte de los investigadores se programaron una serie de actividades de orden secuencial hacia los estudiantes del séptimo grado. Con el fin, de ir consolidando cada una de los niveles cognitivo, lingüístico y espacial cumpliendo con los niveles que sustentan el modelo que es el primer nivel de reconocimiento y el segundo que es el de análisis de los procedimientos matemáticos y estas se basan en:

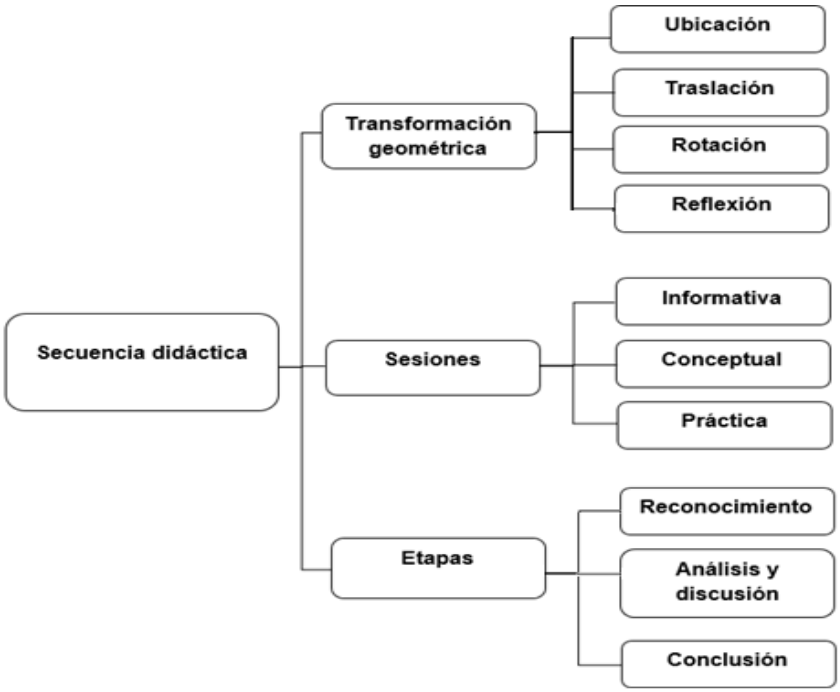
> Una distribución en las diligencias de nociones que se ejecutarán con los estudiantes y hacia los estudiantes para el propósito de establecer contextos que les accedan desenvolver un aprendizaje revelador. Al ser transcendental constituir de cualidad conveniente el procedimiento de saber hacia lograr los aprendizajes en las ciencias matemáticas" Díaz-Barriga, (2013, citado en Alvarado y Soto 2020 p. 02)

En palabras de los autores, estas actividades secuenciales son las actividades de aprendizaje que a través de ejercicios prácticos pueden el ir desarrollando los contenidos conceptuales brindados por el docente. Teniendo como meta que desde la praxis puedan desarrollar estos contenidos promoviendo el trabajo colaborativo y significativo en cada uno de los momentos de la jornada de clases. Por lo tanto, dentro del área de las matemáticas es pertinente porque se pueden innovar las tendencias educativas en la enseñanza de la geometría y construir entre el docente y los estudiantes una enseñanza innovadora y un aprendizaje propio a estos tiempos actuales innovadores.

Para el desarrollo del estudio, las secuencias de actividades iniciaron con una prueba diagnostica para el registro e identificación del nivel para razonar y de análisis de los estudiantes específicamente en la temática a tratar. Dicha deliberación se halla arreglada por tres (03) instantes, y esta va desde el reconocimiento, análisis y discusión y su propósito. En el reconocimiento se incitan a que se formulen los primeros conocimientos para el estudiante, luego a través del análisis y discusión se relacionan los conocimientos que tienen los estudiantes con los que van adquiriendo en cada sesión trabajada. Y con la conclusión parte de la relación cognitiva entre estos conocimientos para la construcción de nuevos conocimientos, esto puede visualizarse en la figura 1.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

FIGURA 1
ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.



Fuente: Los autores (2024)

En lo que se puede visualizar en la figura 1 las secuencias didácticas se dividen en tres grupos centrales, en la primera la trasformación geométrica se encarga de la ubicación, traslación, rotación y reflexión del plano cartesiano. Y los interesados la ejecutaron desde la parte informativa del proceder de los ejercicios, luego con el uso de los conceptos y con la practica de los ejercicios para reconocer los procedimientos, seguidamente analizar y discutir los resultados para llegar a las conclusiones. Dadas las concepciones teóricas por parte de los investigadores, se establecieron las categorías del estudio para canalizar el proceso investigativo tal cual como lo muestra la tabla 2.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

TABLA 2.
CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN

Categorías	Subcategorías	Indicadores
Juicio de aprendizaje	Niveles de razonamiento	• Descriptores planteados en los niveles I y II del modelo Van Hiele en las nociones de aprendizaje de Movimientos en el plano cartesiano. • Progresión a través de las etapas del modelo de Van Hiele.
	TIC	• Emplea la herramienta tecnológica Geogebra como recurso didáctico para llevar a cabo las actividades sugeridas en cada sesión. • Demuestra un uso comprometido de la herramienta tecnológica tanto en trabajos individuales como en colaboración.
Argumento de estudio.	Ubicación	• Emplea el sistema de coordenadas (X, Y) para ubicar o contar el enfoque de cosas o estampas. • Reconoce y puntualiza las inclinaciones planteadas en el plano. • Identifica los compendios requeridos hacia la ejecución de un movimiento en el plano. • Anticipa los efectos probables al aplicar una tendencia a objetos en el plano.
	Traslación	
	Rotación	
	Reflexión	
Evaluación	Pre saberes	• Retiene los conceptos adquiridos en sesiones previas. • Establece conexiones entre los nuevos conocimientos y aquellos abordados en sesiones anteriores.
	Desarrollo de labores propuestas	• Completa las actividades asignadas en cada sesión conforme a las instrucciones proporcionadas. • Utiliza los instrumentos adecuados para llevar a cabo las actividades, ya sea un medio digital o convencional. • Ejecuta las actividades de forma individual o en colaboración según lo indicado, prestando atención a las instrucciones específicas.

Fuente: Los autores (2024)

Desde estas categorías se iniciará el proceso de estudio y de comentario en los efectos partiendo en cada uno para los pasos lo cual conformará las secuencias didácticas propuestas por los investigadores.

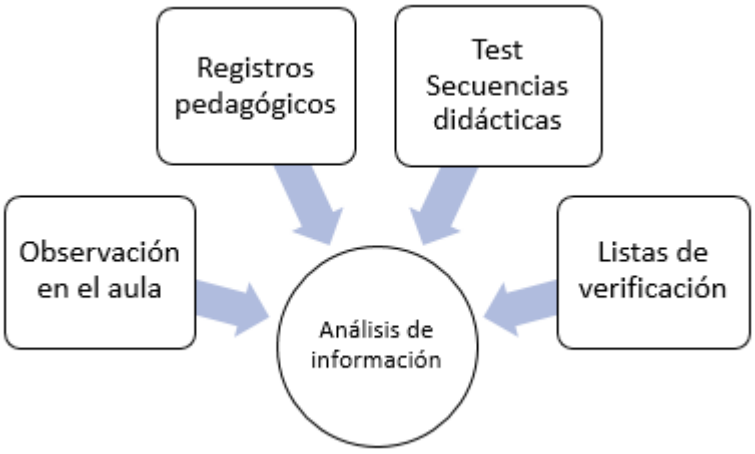
RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

Es pertinente recordar la serie de instrumentos administrados en el estudio para lograr el procedimiento del análisis de cada uno de los hallazgos a fin de consolidar la

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

prueba inicial y final. De igual manera, para las actividades se implementarán las sucesiones comprensibles que a través de la figura 2 se visualizarán a continuación:

FIGURA 2
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Fuente: Los autores (2024)

Por parte de los docentes al momento del estudio de las experimentos inaugural y conclusivo sólo la tomo el cálculo de la investigación suministrada por los resultados de dichas pruebas. Mientras que hacia el estudio de cada serie pedagógica se implementó la pesquisa arrojada en la reflexión seguida, los registros de los habituales didácticos, los legajos de clase y las matrículas de verificación usadas durante el progreso de cada mediación. Ver tablas 3,4,5 y 6.

TABLA 3
ANÁLISIS SECUENCIA DIDÁCTICA 1

SECUENCIA DIDÁCTICA 1			
Sesión	**Categorías**	**Agentes**	**Indicadores analizados**
Informativa	Tema de estudio	A1, A3, A5, A8, A11, A12, A13, A16, A19, A21, A22, A23.	Mostrarse de acuerdo en el uso del plano cartesiano en otros estudios. Relatan el plano cartesiano, pero con algunas debilidades por no comprender algunas peculiaridades y esto causa problemas al trazar los ejes en el plano, dibujando las ordenadas en el eje de las abscisas y viceversa. Desconocen las secciones del plano cartesiano para trazar una o varios ejes, pero si los nivelan discretamente.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

		A2, A4, A6, A7, A9, A10, A14, A15, A20, A21.	Examinan el plano cartesiano en desiguales estudios, sin embargo, todavía no dibujan educadamente las coordenadas en el plano. Evitan si sitúan las secciones del plano. Emplean la Tablet a través del Software Geogebra para ir conociéndolo.
	Proceso de aprendizaje	A1, A3, A5, A8, A11, A12, A13, A16, A19, A21, A2, A23.	Manifiestan esmero en tener la información por el docente. Dan evidencia de los pre saberes de la ubicación en el plano cartesiano. Usan la Tablet responsablemente con el Software Geogebra como una herramienta de estudio y van en el cambio de investigación hacia el período de colocación encaminada.
		A2, A4, A6, A7, A9, A10, A14, A15, A20, A21	No obstante, le advirtieron de los desiguales afanes del plano cartesiano en el contexto existente, Y la investigación transferida, se les correspondió redundar algunos ciclos hacía que estuviese asimilada afectándoles la fase de información. Desobedecieron al docente en las indicaciones del profesor causando inseguridad al preguntar durante la clase. Usaron el programa en la Tablet e iniciaron la administración del Software Geogebra a base de un instrumento evitando tener una dificultad alguna y solo algunos pasaron a la etapa de disposición encaminada.
		A14, A15, A17 Y A18	Su colaboración es mínima, ejecutan las diligencias escritas, su colaboración es incitada. Manifestaron encontrarse muy escaso conectados con la fase de encuesta. En escasas momentos se prestar atención en las indicaciones que usaran en la Tablet para trabajar con Geogebra.
	Evaluación	A1, A2, A3, A6, A7, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A19, A21, A22, A23	Todos los estudiantes realizaron las actividades propuestas y realizadas en grupo. Los estudiantes demostraron estar activados en los pre saberes, en el instante de la colaboración durante la clase o al ejecutar la diligencia trazada.
		A4, A5, A9, A18, A20,	Evitan monopolizar los materiales ineludibles para desplegar los ejercicios planteadas, (lápiz, regla, cuaderno de apuntes, entre otras) se restringieron en ocuparse únicamente con el programa de computador.

Fuente: Los autores (2024)

En el primer paso de las secuencias didácticas que comprendió la fase informativa en el tema del estudio los estudiantes reconocen las funciones del plano cartesiano y lo pueden describir, pero con dificultades porque no tienen mucho dominio al graficarlo ya

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

sea en el plano, o ubicar las ordenadas en el eje de las abscisas y viceversa. Por ello, desconocen la funcionalidad del cuadrante para su graficación en las coordenadas, pero si los identifican correctamente y hacen del manejo comprometido de la Tablet y del manejo del Software Geogebra como un instrumento de estudio a través del descubrimiento propio.

TABLA 4
ANÁLISIS SECUENCIA DIDÁCTICA 2.

SECUENCIA DIDÁCTICA 2			
Sesión	**Categorías**	**Agentes**	**Indicadores analizados**
Conceptual	Tema de estudio	A1, A3, A5, A8, A10, A11, A13, A16, A19, A22 y A23	Registran e identifican el dibujo resultante al emplear una traslación a través de un vector. Exponen la calidad del vector para ejecutar una traslación. Confinan le muestran los ejes con efectos prontamente de aplicar una traslación manejando un vector. Anuncian las probables secuelas al emplear una traslación a imágenes en el plano cartesiano, monopolizando un vector.
		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A22, A23	Reconocen y emparejan el retrato consecuencia al emplear una traslación por intermedio de un vector. Perpetran las traslaciones trayendo el instrumento científico-técnico Geogebra.
		A2, A4, A6, A7, A9, A12, A14, A15, A18, A21	Confinar y muestran unas coordenadas consecuencias prontamente de emplear una traslación manipulando un vector, pero hacen faltas al no concernir el punto cardinal con el plano cartesiano. Para algunos momentos profetizan para las consecuencias al aplicar una traslación a imágenes en el plano cartesiano, manejando un vector.
	Proceso de aprendizaje	A4, A9 y A20	No asemejan las peculiaridades del plano cartesiano y el desalojo de una imagen plana de acuerdo a los puntos cardinales.
		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A22 y A23	Mostrarse de acuerdo que la grafía y la dimensión de una estampa no cambian al trasladarse. Traen un glosario básico o elemental de movimiento de traslación. Revela y maneja el valor de un vector para la traslación.
		A4, A7, A8, A9, A10, A11, A12,	Manifiestan existir en la etapa de colocación encaminada, esto al ir analizando las respuestas a las interrogaciones planteadas. Pero, cuando

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

		A13, A14, A15, A17, A18 A20	esta interrogante influye a que se de una disputa, sí la realizan y la reconocen sin replicar y contender.
		A5, A16, A19, A1, A2, A3, A6, A21, A23	Señalan existir en el período de colocación enfocada y a su vez inmersos en la fase de interacción. Emplean la rutina del plano en Geogebra asumiendo en cálculo las particularidades.
	Evaluación	A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A22, A23	Elaboran la acción de creencia, manifestando acordarse de las sapiencias de las sesiones anteriores, (ubicación en el plano los conceptos de traslación en el plano.)
		A4, A9 y A20	No facilitan el cuidado de cumplir las actividades entregadas por el instructor, porque lo retrasan para desplegar en diligencias propuestas.
		A2, A6, A9, A12	Renuncian sin objetar cualesquiera cuestiones trazadas en las prontitudes.
		A2, A6, A7, A16, A18 y A21	Tramitan de modo desacertado la tabla de la diligencia 3, entregado que implicaba establecer el trayecto entre entrambas las coordenadas. Y los estudiantes mostraron debilidades en las operaciones entre números enteros. Conjuntamente, esto los llevo a reconocer falencias en las interrogaciones sucesivos al progreso de la tabla.

Fuente: Los autores (2024)

En lo conceptual los estudiantes pueden reconocer e identificar las imágenes de las traslaciones de un vector y su importancia para lograr la traslación de un objeto o figura a través de la localización de estos vectores. En el proceso de aprendizaje demuestran que están orientados en los procedimientos e interactúan con los demás compañeros principalmente en el uso plano coordenado en Geogebra teniendo en cuenta sus características. Y en la evaluación ellos reconocen la información previa y logran los conceptos de traslación en el plano.

TABLA 5
ANÁLISIS SECUENCIA DIDÁCTICA 3

SECUENCIA DIDÁCTICA 3			
Sesión	**Categorías**	**Agentes**	**Indicadores analizados**
Práctica	Tema de estudio	A1, A2, A3, A5, A6, A8, A10, A11 A12, A13, A16, A19, A21, A23	Refuerzan las instrucciones logradas para un sitio en la rotación del plano cartesiano para solucionar ejercicios en un escenario del contexto presentado.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

		A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A18 A19, A21, A23	Sitúan en la experiencia de las instrucciones adquiridas en todo lo que va en el lugar y giro en el plano Cartesiano. Esgrimen el instrumento Especializado Geogebra como recurso al inconveniente de argumento.
		A2, A4, A7, A9, A10, A14, A15, A18	Inician el anuncio de unas propuestas de efectos al emplear un giro a imágenes en el plano.
	Proceso de aprendizaje	A1, A2, A3, A4 A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18 A19, A21 y A23	Señalan existir en período de interacción y al tiempo para asociarse a la fase de Disposición independiente. Manifiestan a su progreso en los descriptores, en las habilidades mostradas hacia el facilitar un medio al a la escenario.
		A1, A3, A4, A6, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A18, A21.	Traen la enunciación del giro tan a inclinación para utilizar la escena de contexto planteado.
		A2, A5, A6, A8, A10, A11, A16, A18, A19, A21, A23	Revelan mediante la resolución de los enunciados en el argumento para el volteo en la consecuencia de varias rotaciones.
		A7, A9, A14, A15	Integran la etapa de disposición independiente reconocimientos la interacción con los demás participantes y el docente.
		A2, A5, A12, A16, A19 y A23.	Expresan su intención de avanzar hacia la fase de integración, pero muestran reticencia a participar, permitiendo que solo el docente realice la síntesis.
	Evaluación	A6, A7,A21	Relacionan el contexto planteado con circunstancias con las que han tenido cualquiera correspondencia en la vida real.
		A2, A3, A5, A7, A10, A11, A12, A16, A19, A21 y A23	Corresponden a la situación de tejido planteado con las instrucciones exactos forzosos para darle procedimiento. Ejecutan en el instante del examen el bosquejo de su planteamiento, para luego compartirlo con el grupo de trabajo.
		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18 A19, A21 y A23	Los grupos de trabajo muestran resultados diversos al realizar las actividades propuestas. Emplean los equipos implícitos como Geogebra para exhibir la habilidad trazada y resolver la situación contextual. Proponen una solución a la situación presentada y la internalizan al exponerla.
		A4, A7, A9	En cuanto al manejo de las órdenes simétricos por el establecimiento de un programa Geogebra para crear imágenes anversos y moverlas en el plano cartesiano, algunos experimentan dificultades, especialmente al intentar rotarlas.
		A2, A5, A12, A16, A19 y A23.	Demuestran un dominio notable de dichos comandos, logrando realizar las figuras planas y moverlas con destreza en el plano cartesiano.

Fuente: Los autores (2024)

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

TABLA 6
ANÁLISIS SECUENCIA DIDÁCTICA 4

SECUENCIA DIDÁCTICA 4			
Sesión	**Categorías**	**Agentes**	**Indicadores analizados**
Práctica	Tema de estudio	A1, A3, A4, A5, A6, A8, A11, A13, A16, A19, A23.	Manifiestan predicción de efectos al ejecutar una giro a imágenes en el plano.
		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A23	Identifican la reflexión en una figura y reconocen su eje de simetría. Aplican los conceptos aprendidos sobre el sitio en el cálculo en el plano cartesiano. Recurren al instrumento técnico Geogebra para solucionar en el inconveniente contextual. Consolidan sus conocimientos sobre el sitio en la deliberación en el plano cartesiano para abordar el ambiente contextual propuesta.
	Proceso de aprendizaje	A7	Todavía está en la etapa de orientación dirigida y solicita con frecuencia la asistencia del docente para completar la tarea asignada. Al mejorar la interacción, logra avanzar hacia la fase de orientación libre.
		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A23	Muestran su progresión hacia la fase de orientación libre al plantear inicialmente estrategias a la altura individual y inmediatamente a nivel general para abordar la situación contextual. Utilizan el plano cartesiano y sus atributos como herramienta principal. Además, emplean el axioma y peculiaridades del movimiento de deliberación para emplear a una imagen determinada. Asimismo, identifican un punto de proporción hacia las meditaciones realizadas durante las acciones.
		A4, A7, A9, A10, A14, A15, A18.	Establecen conexiones entre la cavilación en el plano cartesiano y contextos de la existencia diaria, aunque ofrecen un número limitado de ejemplos.
		A1, A2, A3, A5, A6, A8, A11, A12, A13, A16, A19, A21, A23	Muestran un comienzo en la fase de integración al participar activamente o concluir, y al relacionar la preocupación en el plano cartesiano con diversas escenarios de la existencia real.
	Evaluación	A1, A5, A6, A8, A11, A14, A16 A21, A16, A14 A19, A23	Establecen vínculos entre la reflexión y fenómenos concurrencias en el ambiente, como el automático en el agua, la simetría de las hojas en las plantas y la simetría en el cuerpo humano, entre otros ejemplos.
		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A23	Presentan la exposición de manera inclusiva, involucrando la colaboración en todos los segmentos del grupo, lo que demuestra que cada uno contribuyó al trabajo. Completan las acciones planteadas en el basto de trabajo.
		A1, A3, A5, A12, A18, A23, A11, A16, A6, A8, y A19.	Presentan estrategias para abordar la situación contextual, lo que se refleja en la ejecución de las acciones en el recurso de trabajo para colaborar con sus acompañantes de grupo.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

			Utilizan Geogebra para poner a prueba la propuesta planteada en el material de trabajo y así confirmar si el trabajo está bien ejecutado o si requiere correcciones..
		A2, A4, A7, A8, A9, A10, A13, A14, A15, A21	Utilizan Geogebra para poner a prueba la proposición seleccionada por el equipo de trabajo, para verificar las propuestas individuales.
		A1, A5, A6, A8, A11, A14, A16 A21, A16, A14 A19, A23	Durante el análisis, muestran disposición para combatir con sus cómplices sobre la proposición que se presentará a nivel grupal.
		A1, A3, A5, A6, A7, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A18, A19, A21, A23	Participan en la conclusión haciendo referencia a la relación entre el contexto trazada con las sapiencias logradas Destacan el instrumento Geogebra con una autoría del compromiso ejecutado. Establecen conexiones entre la materia abordada y nuevos contextos de la existencia histórico en las que se logra emplear la reflexión.

Fuente: Los autores (2024)

En cada ensamble de las secuelas didácticas se logró una evaluación para analizar y aplicar la investigación en vista de lograr los objetivos propuestos, en algunos casos, esto implicó rediseñar las fases de cada nivel en busca de encontrar el adelanto de la altura de las nociones de los escolares.

El principal hallazgo de la investigación es la propuesta pedagógica a través del Modelo de Van Hiele usando la sucesión en la educación junto con la herramienta Geogebra. Dicha propuesta se conformó con una sucesión de acciones en cuatro series educaciones para lograr el progreso teórico y práctico de los movimientos en el plano cartesiano, establecidos de la siguiente manera: (a) Iniciando con la primera secuela que tiene ubicación en el plano; (b) Segunda secuencia: Traslación; (c) Tercera secuencia: Rotación y la (d) Cuarta secuencia: Reflexión y simetría. Referente a la metodología que se utilizó en esta propuesta la principal herramienta fue la ejecución de la secuencia didáctica como habilidad en el aprendizaje, usando los sucesivos semblantes: (a) Comprendidos para hacer informe a las inclinaciones en el plano cartesiano; (b) Movimientos para inmediatas con grado de dificultad creciente; (c) Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele y (d) Caudales educativos tecnológicos como el software Geogebra-

A través del uso de estas secuencias didácticas se puede trasferir y defender las instrucciones oportunas en los movimientos en el plano, que siguiendo los estándares

emitidos por el MEN van desde la ubicación, traslación, rotación y reflexión para los estudiantes del grado séptimo. Y se logró estos saberes en cada uno de las reuniones de la serie enseñanza que como se mencionó en el desarrollo de la investigación estuvo desde la conceptualización para que exponer sus saberes previos y lo reúna con lo aprendido. Seguidamente esta la aplicación en la cual estudiante pone en práctica la teoría aprendida a través de actividades usando el recurso virtual Geogebra.

Finalmente, se encuentra la sesión de evaluación para mostrar el resultado de las actividades realizadas y buscar la solución en un contexto desde las instrucciones anteriores y los logrados en la aplicación para la secuencia. Desde los resultados se mira el nivel de comprensión de cada estudiante en los conocimientos de los movimientos en el plano cartesiano en los alumnos de séptimo grado de la I.E. Puerto Nuevo y se presenta la tabla 7 la cual ejemplar en la correlación con los efectos obtenidos:

TABLA 7.
RESULTADOS DESPUÉS DE APLICADA LA PROPUESTA PEDAGÓGICA.

Agentes	Nivel razonamiento inicial	Grado de adquisición	Nivel razonamiento Final	Grado de adquisición
A1	I	Medio	II	Alto
A2	I	Bajo	I	Alto
A3	I	Medio	I	Alto
A4	I	Bajo	I	Alto
A5	I	Medio	II	Alto
A6	I	Bajo	I	Alto
A7	I	Bajo	I	Medio
A8	I	Bajo	II	Medio
A9	I	Bajo	I	Bajo
A10	I	Bajo	II	Bajo
A11	I	Bajo	II	Medio
A12	I	Medio	II	Medio
A13	I	Bajo	I	Alto
A14	I	Bajo	I	Alto
A15	I	Medio	I	Alto
A16	I	Medio	II	Medio
A17	I	Bajo	No prosiguió en el estudio.	**********
A18	I	Bajo	II	Alto
A19	I	Bajo	II	Terminado
A20	I	Bajo	No prosiguió en el estudio.	**********
A21	I	Bajo	I	Alto
A22	I	Medio	No prosiguió en el estudio.	**********
A23	I	Bajo	II	Terminado

Fuente: Los autores (2024)

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

En primera instancia se consolido la propuesta investigativa con el uso de las secuencias didácticas en respuesta al objetivo principal del conocimiento de los movimientos del plano cartesiano para los alumnos del séptimo grado de la Institución Educativa Puerto Nuevo. A través del Modelo de Van Hiele, el software Geogebra y estas secuencias se tienen objetivos para proponer el nivel para razonar y la fase de aprendizaje para cada una de las actividades. Con este proceso se aplico las fases de aprendizaje que conformaron las etapas para el bosquejo y la ordenación de las acciones de los estudiantes.

De igual manera, Jaime (1993) expone: "una perspectiva específica sobre el enfoque de Van Hiele respecto a las etapas de aprendizaje, sugiere que estas etapas proporcionan la estructuración de secuencias compendias de instrucción, reflejando así el exploratorio propuesto" (p. 09). Es pertinente evaluar los métodos que deben usarse en las fases de aprendizaje de Van Hiele para comprender y utilizar este modelo educativo. En el aspecto del elemento cognitivo las secuencias se limitan al uso de las actividades a través de las preguntas abiertas para lograr mayor información, para evaluar a los estudiantes y para describir con lenguaje acorde cada uno de los movimientos.

De esta manera, Fouz (2005, p 68) puntea "la presencia para dos elementos esenciales: el uso del lenguaje y la relevancia de los contenidos". El primero a través del manejo de los contenidos en el área de las matemáticas con un lenguaje y manejo de los contenidos curriculares midiendo el nivel para razonar y su grado de ganancia, y en segundo lugar que ejecutaran las diligencias que estén de acuerdo a su capacidad de razonamiento. Con la afiliación de los contextos en las secuencias didácticas se benefició el caminar en la fase de orientación libre, apoyado en situaciones del medio que los rodea. En este caso el docente debe exponer problemas que no sean simples, sino que permitan el desarrollo para varias vías de resolución, lo cual permita que los estudiantes presenten variadas soluciones.

Afirmando con los aportes de los autores Jaime (1993), Fouz (2005), García y Fuentes (2017) atestiguan que "en progreso con las acciones para envolver la diligencia en argumento de los comprendidos prósperos, genera aprendizajes significativos". A medida que se impulsó esta investigación se fueron cumpliendo estos elementos hacia nuevas prestezas para generar soluciones y su rol con los estudiantes. Asimismo, este

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Modelo De Van Hiele y las secuencias didácticas mediante el software Geogebra cómo recurso en el aula ayudan al trabajo colaborativo entre los estudiantes y el docente para el progreso educativo. Mediante la manipulación de los objetos y figuras para las operaciones de las trasformaciones geométricas al deducir sus relaciones con la realización de las actividades y la verificación de los efectos alcanzados.

En el sumario ayudó a progreso de las sucesiones educativos y el trasladarse por los períodos de nociones de Van Hiele. Julio (2014) tal secuela de su indagación testifica que "Con la instrucción de la geometría y hacia el asunto de las innovaciones geométricas, es digno el uso de caudales técnicos como programa de computador de geometría dinámica, pues estos ir a una para representar, comprobar y últimamente desenvolver la perspicacia de las concepciones". De alianza con lo preliminar se ratifica esta proposición, dado que en esta exploración el uso del instrumento virtual permitió la producción de secuelas positivos en el proceso de aprendizaje.

CONCLUSIONES

Con esta propuesta investigativa del Modelo Van Hiele, para la instrucción de la geometría, al ser un estudio descriptivo e instructivo, al usar esta secuencia didáctica para aplicar los períodos de aprendizaje y la aplicación Geogebra como instrumento virtual, se accedió a fortificar las nociones de los movimientos en el plano cartesiano en los agentes. Tras la aplicación del experimento originario, se determinó que los estudiantes identifican el plano cartesiano en su totalidad; sus descripciones fueron principalmente visuales y emplearon un vocabulario básico al describir los movimientos en el plano cartesiano, centrándose únicamente en lo visible. Estos exteriores sugieren que los estudiantes se situaban según la teoría de Van Hiele en el nivel de reconocimiento.

Por el manejo del croquis de las sucesiones pedagogías en las etapas I y II del modelo de enseñanza propuesto por Van Hiele y sus fases de aprendizaje, estas concluyen con el logro al consolidar el diseño para las acciones que van a ser esbozadas en cada etapa del proceso. En cuanto a la disposición de este ofrecimiento, las prontitudes con esta herramienta virtual, la promoción de preguntas abiertas en las acciones durante la

causa de esta exploración, permitieron el funcionamiento y la obtención de información para adquirir los niveles del logro de las competencias matemáticas en el plano cartesiano.

La afiliación de los escenarios en el argumento de las sucesiones para la enseñanza auxilió el progreso de las etapas que logro la indagación, colocación libre e unificación. Adicional incitó a los alumnos a demonstrar el aprendizaje en ejercicio al movimiento en el plano cartesiano a través de analogías asemejando sucesos reales. Desde esta demostración entre todos los colaboradores favoreció que el estudiante reforzara la percepción, al corresponder con los elementos que engloban la realidad. Además, desde la instrucción en esta disciplina aritmética, en la enseñanza de la geometría, particularmente en lo referente a los movimientos en el plano cartesiano, la utilización de equipos especializados, en el caso de Geogebra ha ampliado la visión en el área de la geometría para que estos jóvenes puedan llevar a cabo actividades, lo que contribuye al desarrollo sus capacidades.

La implementación de esta propuesta pedagógica ha fortalecido las competencias relacionadas con el plano cartesiano de los estudiantes. Además, ha permitido llevar a cabo una evaluación continua y un constante mejoramiento del proceso. A través del progreso de esta investigación ha tenido una huella emblemática desde el punto de vista positivo para estos jóvenes escolares, ya que ha facilitado su aprendizaje en los movimientos en el plano cartesiano. Como resultado, se puede evidenciar que una gran cantidad de alumnos que conformaron la población seleccionada, a un cálculo porcentual mayor a la mitad pudieron conciliar la primera etapa de la evaluación reconociendo cada elemento geométrico continuando con la segunda etapa al analizar los hallazgos, mientras los demás integrantes sólo logrando avanzar en la primera etapa, pero con la esperanza de mejorar la situación por parte de los investigadores involucrados.

Recomendaciones

Mantener un refuerzo en los contenidos manejados para la elaboración del proyecto, para que los estudiantes puedan retenerlos e ir avanzando hacia nuevos contenidos en el área de las matemáticas, Asimismo para los estudiantes con debilidades en los contenidos del plano cartesiano estos se deben realimentar l para que puedan mejorar significativamente.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Consecutivamente, se debe aplicar el trabajo colaborativo entre el docente y los estudiantes en esta área curricular para que mejoren sus habilidades en el área y se descarte la clase tradicional. Debido, a que se comprobó que los estudiantes aprenden más al usar otros métodos innovadores en comparación a las clases tradicionales.

Al evidenciar el agrado de adquisición con el uso de los recursos tecnológicos, se deberían tener mayor motivación de agregarlas en las demás áreas curriculares, esto con la unión de los directivos en exigir a las entidades gubernamentales el adquirir equipos computacionales para implementar estos softwares, sin olvidar, las capacitaciones docentes para que usen estas herramientas en sus jornadas académicas reconcomiendo lo beneficioso para el proceso de instrucción y el nociones en estas áreas aritméticas para el beneficio de estos jóvenes.

REFERENCIAS

Alvarado, J. y Soto, J. (2020). Una metodología para el diseño de secuencias didácticas para la educación matemática. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. 33 (1). http://funes.uniandes.edu.co/22412/1/Alvarado2020Una.pdf

Barrantes, H. (2019). Simetría y transformaciones geométricas en el plano, algunas ideas para su enseñanza- http://funes.uniandes.edu.co/21595/1/Barrantes2019Simetria.pdf

Fouz, F. (2005). Modelo de Van Hiele para la didactica de la Geometria. Un paseo por la geometria, (págs. 67-82). Berritzegune de Donosti.

García-González, J. y Sánchez-Sánchez, P. (2020). Diseño teórico de la investigación: instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. Información Tecnológica. 31 (6). https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v31n6/0718-0764-infotec-31-06-159.pdf

Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la Investigación. (6ta ed). https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Jaime, A. (1993). Aportaciones a la interpretacion y aplicacion del Modelo Van Hiele: La enseñanza de las isometrias del plano.La evaluacion del nivel de razonamiento. Valencia.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Julio, L. J. (2014). Las transformaciones en el plano y la nocion de semejanza. Bogota.

Índice Sintético de Calidad ISCE. (2021). El índice sintético de la calidad educativa y su impacto en el aula de clase inmediata. Amauta. https://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/Amauta/article/view/3108/3838

MEN. (1998). Lineamientos Curriculares Matematicas. Bogota. Obtenido de ministerio de educacion Nacional: http://www.mineducacion.gov.coMEN. (2006). Estandares basicos de competencia en matematicas. Bogota, Colombia: Ministerio de Educacion Nacional. Recuperado de www.mineducacion.gov.co

MEN. (2013). Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Secundaria. Recuperado de Ministerio de Educacion Nacional: www.mineducacion.gov.co

MEN. (2015). Matriz de Referencia en Matematicas. Bogota, Colombia: Ministerio de Educacion Nacional. REcuperado de www.mineducacion.gov.co

Saltos-Rodríguez, L. Loor-Salmon, L. y Palma-Villavicencio, M. (2018). La Investigación: acción como una estrategia pedagógica de relación entre lo académico y social. Polo de conocimiento. 28 (3). https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7183551.pdf

Sánchez-Balarezo, R. y Borja-Andrade, A. (2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. Dom Ciencia.8 (2). https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8548157.pdf

Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). Introduccion a los metodos cualitativos de investigacion. Mexico: Paidos.

Thaqi, X. (2009). Aprender a enseñar transformaciones geométricas en Primaria desde la perspectiva cultural. [Trabajo de grado para optar a doctor de la Universidad de Barcelona España]. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1322/01.XT_PARTE_I.pdf;jsessionid=ECDD4E38FF598036790051F5A83EDD63?sequence=2

Vanegas, Y. (2003). Fundamentación conceptual Pruebas SABRE -ICFES. https://www.researchgate.net/publication/282442796_Fundamentacion_conceptual_Pruebas_SABER_-ICFES

Vargas, G. y Gamboa, R. (2012). El modelo de van hiele y la enseñanza de la geometría. UNICIENCIA. 27 (1). https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945319.pdf

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777

Anexos

Síntesis del Currículo Vitae de los Autores.

- **Edinson Alexander Martínez Sarmiento**, ingeniero electrónico de profesión, lo cual me ha permitido articular la tecnología en el campo de la educación. Poseo una maestría en educación, donde he adquirido conocimientos especializados en pedagogía, didáctica y gestión educativa. Actualmente, curso como estudiante de doctorado en educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), enfocado en la investigación y el desarrollo de constructos teóricos educativos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- **Miladis Mejía Pérez**, docente de profesión, normalista y Licenciada en Educación Básica, he sido una abanderada de la importancia del mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje transversalizado con el área de tecnología e informática, razón por la cual realice estudios de especialización y maestría en Gestión de la Tecnología Educativa. Actualmente soy estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental del Libertador (UPEL), donde potencio mi labor investiga con el objetivo de mejorar procesos académicos por medio de constructos, que igualmente logren mejorar la calidad de vida de la población intervenida.
- **Jessica Lisney Moyano Albarracín,** psicóloga de profesión, especialista en orientación vocacional y ocupacional y magister en educación; lo que me ha permitido generar una vocación y amor por la educación, permitiéndome así, desenvolverme en el ámbito laboral en dicha área, trabajando con niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Actualmente, curso como estudiante de doctorado en educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), retroalimentando mi gusto por la investigación y desarrollando aproximaciones teóricas que contribuyan a la mejora de las competencias socioemocionales de los estudiantes y a la convivencia escolar.

ISSN Impreso: 1316-7243
ISSN en línea: 2244-7490
Depósito Legal: pp 1999802TA777