

Geogebra, recurso educativo para fortalecer el pensamiento espacial

Yurly Vanessa Páez Pérez

Asesor

Karen Lorena Lucuara Castro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2023

Resumen

El presente documento pretende dar a conocer la investigación educativa orientada hacia el uso de las herramientas tecnológicas, específicamente en el estudio del software matemático llamado Geogebra, mostrar sus incidencias en el escenario implementado llamado: Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda, del municipio de Abrego, Norte de Santander. Como muestra poblacional fue trabajada con estudiantes de grado sexto; dicha propuesta pedagógica nace de la intención de fortalecer los conocimientos sobre las temáticas llamadas: clasificación de los ángulos y los polígonos regulares, así mismo, motivar y despertar el interés en el estudiante por las clases de matemáticas. La propuesta investigativa estuvo orientada en tres actividades con 1 sesión de clase cada una, en ellas se guio al estudiante al reconocimiento de la aplicación y en como Geogebra puede ser utilizado para la representación de las figuras geométricas de una forma diferente, innovadora y práctica. Estas actividades se realizaron con anticipación y la apropiada adecuación de los espacios, los tiempos y los recursos aptos para esta propuesta. Cada uno de estos procesos brindó al estudiante la participación y la adquisición de los conocimientos planteados desde los propósitos.

Palabras clave: Geogebra, estrategia, investigación, geometría, motivación

Abstract

This document aims to present the educational research oriented towards the use of technological tools, specifically in the study of mathematical software called geogebra, to show its impact on the implemented scenario called: Carlos Julio Torrado Peñaranda Educational Institution, in the municipality of Abrego, Norte de Santander. As a population sample was worked with sixth grade students, this pedagogical proposal was born from the intention of strengthening the knowledge on the topics called: Classification of angles and regular polygons, as well as to motivate and awaken the interest in the student for mathematics classes. The research proposal was oriented in three activities with one class session each, in which the student was oriented to the recognition of the application and how Geogebra can be used for the representation of geometric figures in a different, innovative and practical way. These activities were carried out with anticipation and the appropriate adaptation of space, time and resources for this proposal. Each of these processes provided the student with the participation and the acquisition of the knowledge proposed from the purposes.

Keywords: Geogebra, strategy, research, geometry, motivation

Tabla de Contenido

Introducción	6
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica	7
Pregunta de Investigación.....	8
Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica	9
Marco de Referencia Planeación Didáctica	12
Planeación Didáctica.....	16
Enfoque Didáctico	20
Implementación.....	25
Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica.....	30
Conclusiones	34
Referencias Bibliográficas	36
Apéndices.....	39

Lista de Apéndices

Apéndice A *Carpeta de evidencias*39

Apéndice B *Video de sustentación*40

Introducción

El éxito educativo consiste en la habilidad del docente para manejar con sentido práctico los problemas que se presentan a diario en las aulas de clases, en estas situaciones se requiere comprender la realidad de los involucrados, reflexionando y accionando con la situación presente, haciendo necesario el uso de la investigación en cuanto a dar solución a dicho problema. Este proceso da cabida a crear nuevas realidades para analizar posibles soluciones, reflexionar a profundidad tanto factores generales como lo es la metodología de enseñanza y los factores particulares como lo son las relaciones interpersonales, familiares, sociales, entre otras, que son situaciones que repercuten en cuanto al aprendizaje se refiere, por último, permite llegar a conclusiones válidas incentivando a la creatividad e innovación de dicha solución.

Por todo lo anterior, en el presente documento se pretende dar veracidad a los referentes teóricos de la unidad 1, donde se enfatiza sobre la importancia de la investigación por competencias y la investigación educativa; así mismo, demostrar los avances que a través de la implementación de la propuesta pedagógica, orientada hacia el uso del software Geogebra, para el fortalecimiento de los conocimientos de las propiedades de las figuras planas, se han logrado en los estudiantes de grado sexto de la institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda.

Cada uno de los apartados da un análisis crítico y reflexivo con argumentos válidos sobre los aportes que muchos autores han proporcionado al campo educativo y que de alguna u otra manera le dan soporte el presente documento; también refleja cada una de las actividades implementadas y los resultados arrojados a través de las estrategias de evaluación usadas en la secuencia didáctica.

Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica

El grupo seleccionado para llevar a cabo la presente propuesta, son los estudiantes del grado 6° de la institución educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda. Estos alumnos se desenvuelven en el contexto escolar, familiar y sociocultural, círculos de influencia bastante grandes a los que los estudiantes se ven expuestos a lo largo de su período de aprendizaje, por esta razón, estas esferas de influencia tienen repercusiones como lo son: el rendimiento y el nivel académico; en el contexto escolar es un grupo que particularmente en las clases de matemáticas carece de innovación, por lo tanto, se observa desinterés hacia esta área de conocimiento, la mayoría de los estudiantes están vinculados a un núcleo familiar conformado por padre y madre que laboran, lo que incide en poco tiempo para el acompañamiento de sus hijos en cuanto a lo escolar, otros niños están al cuidado de un familiar lo que recae un déficit en el rendimiento y por ende mal comportamiento.

Por otro lado, existen otros elementos importantes como lo es el desarrollo integral de los estudiantes, que hoy día se ha visto afectado por unos procesos desactualizados y que no generan aprendizaje significativo. De allí, surge la idea para la presente propuesta y es de acuerdo a los diversos problemas que presentan los alumnos en el rendimiento académico, basándose en las matemáticas por la falta de motivación e innovación en las clases de esta área.

Pregunta de Investigación

¿Cómo a partir del uso del software Geogebra, se potencializa el aprendizaje sobre las propiedades de las figuras planas, en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda?

Durante el proceso de inmersión de la práctica pedagógica se ha logrado identificar en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda, que muestran principalmente un desinterés por las clases de matemáticas, resultado de la metodología de enseñanza basada solamente en el uso de guías, tablero y el proceso de estar transcribiendo al cuaderno y nada más, este método genera en el aprendizaje una monotonía y aburrimiento en los estudiantes, desencadenando que no exista un rendimiento académico adecuado con base a los objetivos planteados para cada contenido matemático, particularmente en el área de la geometría existe una gran confusión en cuando al pensamiento espacial, como lo es la medición y clasificación de los ángulos y los diferentes tipos de polígonos regulares.

Actualmente, la sociedad está avanzando tecnológicamente y por ende el ámbito educativo debe adaptarse a estas nuevas metodologías, parece que los docentes se rigen a la forma tradicional de enseñanza, es importante planear las clases de tal forma que el estudiante se anime a aprender, y que mejor forma que se fomente este interés por medio de las herramientas tecnológicas, es por ello que esta propuesta pedagógica se basa en la situación antes mencionada, para que a partir de ella se promueva iniciativas que permitan que los estudiantes comprendan realmente de forma diferente, dinámica, innovadora y didácticamente, además, de ser un software de uso en todos los niveles educativos.

Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica

La investigación no es solo una tarea que les corresponde a los profesionales de la ciencia o la medicina. Es uno de los requisitos fundamentales que todo docente debe de ir adquiriendo y fortaleciendo desde su preparación para tal profesión. Pérez (2003) reflexiona sobre los dos tipos de investigaciones en el campo educativo que son: la investigación sobre educación, la cual es realizada por equipos externos a la enseñanza y que no están involucrados directamente con ella, pero que, a su vez, realizan aportes muy importantes para su construcción, la otra es la investigación en educación, esta es la que realizan los docentes y directivos docentes como actores que día a día viven la realidad en las aulas de clases y, desde sus vivencias, identifican con visión crítica aquellas situaciones problemáticas que entorpecen el quehacer de la enseñanza. Es así que por medio del diseño de una propuesta investigativa se puede dar solución de forma práctica a dicho problema.

La investigación sobre la propia práctica se convierte en algo indispensable en profesión docente; la investigación es algo que va unido y naturalmente forma parte de la práctica en el enseñar, sea cual sea el área de conocimiento en el cual se esté desarrollando. Es necesario tener este hábito de investigar y dar solución a cada situación problema presente, claramente no es algo fácil; Se requiere de: perspectiva, motivación, visión crítica y curiosidad. Es ir más allá de lo que a simple vista se ve, para indagar a profundidad en todos los factores influyentes como lo son: lo familiar, lo social, lo psicológico, lo académico, relaciones interpersonales, entre otros tantos que inciden a que se den las situaciones de problema.

Durante la inmersión de la práctica pedagógica como docente en formación en la institución educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda, específicamente en el área de las matemáticas, se logró identificar muchas falencias basándonos en el rendimiento de los

estudiantes; siempre existió una actitud muy negativa en cuanto a esta área de conocimiento por parte del alumnado, se observó que es un área poco atractiva para ellos, en gran parte esto ocurre por las metodologías de enseñanza implementadas, la monotonía y la poca creatividad en las clases de matemáticas; esto puede ocurrir en cualquier materia si se deja perder el interés en los estudiantes.

Por todo lo descrito en la problemática observada se ha llegado a la implementación de una propuesta que sea nueva para los estudiantes y que además presente una cara atractiva, debido a que su principal recurso es una herramienta tecnológica llamada Geogebra, un software que va a permitir a los estudiantes tener un aprendizaje significativo tanto en las matemáticas como en la geometría; va acorde a las nuevas tendencias educativas y tecnológicas, como es evidente.

El ser humano en la actualidad gusta del uso de las TIC en cualquiera de sus presentaciones, esta propuesta despertará el interés en el alumnado, además de crear una cultura de implementación de la tecnología en los contenidos de cada área. Tener este acercamiento con los estudiantes ha permitido investigar, para encontrar la forma apropiada y que además sea innovadora para fortalecer los conocimientos impartidos en la geometría a los estudiantes del grado sexto de dicha institución; prácticamente ayudará a entender y ver un trazado dinámico de las figuras geométricas en lo plano, en las representaciones gráficas y el fortalecimiento del pensamiento espacial y métrico.

Es importante que el estudiante, además de adquirir los conocimientos básicos de cada contenido, este en la capacidad de adaptarlos a través del uso de la tecnología, pues esta se ha convertido en algo indispensable en todos los espacios del ser humano; se trata de estar al corriente con las nuevas tendencias educativas mediadas por las TIC.

Es una de las mejores formas de enseñanza, es a través del ejemplo, como docentes, al implementar estrategias: innovadoras, lúdicas y atractivas y que además sean nuevas para los estudiantes, también se estará generando en ellos un espíritu libre de ataduras y memorizaciones vanas; se promueve la creatividad y por ende la visión será cada vez más crítica; será de cuestionamiento y exploración ante las diferentes situaciones a las cuales el estudiante se pueda enfrentar en el futuro.

Esta es una labor que se debe de abordar desde los primeros años de escolaridad; etapa en la cual el ser humano está más dispuesto para explorar y aprender de una forma fácil y divertida. Se trata de brindarle al estudiante las herramientas necesarias para que encienda su comprensión. La reflexión e investigación es una tarea que se logra por medio del propio que hacer docente, desde la planeación constante de unidades didácticas que incluya recursos creativos y dinámicos con el uso de herramientas innovadoras, entre otras muchas estrategias que atraen la atención a la hora de enseñar, formado en el estudiante un ser autónomo en el cual se desea se convierta a través de la educación.

Para finalizar, uno de los beneficios de la investigación en educación, además de fortalecer la visión crítica de las realidades en la labor como docente, es el hecho de poder sistematizar cada experiencia vivida a lo largo de dicha investigación para poder determinar qué tan viable resulta ser tal propuesta pedagógica. Es importante registrar y reflexionar paso a paso lo que va sucediendo y así poder obtener conclusiones válidas en pro del bienestar de la comunidad educativa. Llevar un diario de campo permite saber si el camino a seguir es el adecuado y en qué medida repercute en el aprendizaje de los estudiantes; condicionan la posición como investigador, deteniendo a reflexionar sobre lo que se desea lograr y en como lo vas a lograr; en sí, aumenta aún más la autorreflexión en la investigación docente.

Marco de Referencia Planeación Didáctica

El estudio de las matemáticas modernas enfatiza sobre la importancia de la enseñanza activa y dinámica; actualmente, especialmente en la geometría, la enseñanza se ha delimitado solo a un modelo estático. Agudo (2013) hace énfasis en esta problemática, mencionando que solo se hace uso de dos recursos como: el pizarrón y el cuaderno de apuntes, esto ocasiona un gran desinterés y descontento hacia esta rama de las matemáticas. Lo atractivo de la geometría es la interacción de las figuras planas con el espacio, es poder ver desde otro ángulo más llamativo y no solo desde una representación estática o de una sola cara. De igual forma, esta autora recalca uno de los medios exitosos para mitigar esta problemática en la enseñanza de este pensamiento y es la que se hace por medio del uso de las herramientas tecnológicas.

En esta investigación se hace énfasis en la importancia del uso del Software matemático llamado Geogebra, creado por Markus Hohenwarter; es una aplicación de uso en cualquier grado educativo, con contenido propio sobre: la geometría, el álgebra, probabilidad, cálculo, estadística, entre otros. Todo lo anterior la convierte en una de las herramientas más completas para el logro de todos los objetivos propuestos para el área de la geometría. Es una herramienta tecnológica que respeta el correcto manejo de las Competencias Básicas en la educación, como: la competencia en comunicación lingüística, la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, la competencia en el tratamiento de la información, la competencia digital, la competencia social y ciudadana, la competencia cultural y artística, la competencia para aprender a aprender y la competencia en autonomía e iniciativa personal; permitiendo la adquisición del conocimiento desde lo estático a lo representativo, lo anterior ayuda a que el estudiante asimile la teoría de una forma práctica haciendo uso de lo que ve en vivo.

El Ministerio de Educación Nacional (1998) reconoce el papel de la tecnología en la educación actualmente como un medio que permite, tanto al maestro como al estudiante, descubrir nuevos campos para investigar, escudriñar y aprender de forma responsable las matemáticas, tanto en lo cognitivo como en lo integral; además, permite avanzar a un currículo más actualizado, que vaya acorde a las necesidades de los estudiantes. El uso de las TIC favorece el buen desarrollo de cada una de las competencias para la formación de seres íntegros, capaces de desenvolverse correctamente en la sociedad, con capacidades óptimas para dar solución a cada una de las situaciones problemas que se puedan presentar a lo largo de la vida.

Así mismo, defendiendo lo anteriormente expuesto, Medina – Tobón (2010) advierten en que es importante que no solo el docente se dedique a transferir conocimientos o teorías, es de vital importancia la formación integral del estudiante, direccionándolo a la construcción de su propio proyecto de vida, forjando en él buenas bases personales que estén orientadas a su autorrealización como persona moral, que traigan consigo un bien para la sociedad. Para lograr todo esto es inevitable estar acorde a las tendencias que día a día la sociedad va adquiriendo para el buen desarrollo colectivo de la misma, una de ellas es el desarrollo tecnológico; el buen uso responsable de ella, promueve el progreso de la sociedad y por ende el buen crecimiento personal de cada individuo que hace parte de la misma.

De aquí en adelante se entiende la importancia del ser, saber hacer y el saber; de este triángulo se define al ser competente, tarea en la cual el docente debe de estar empeñado en hacer realidad, ese es el principal motivo por el cual un profesional educativo se decida a realizar esta labor tan maravillosa.

Medina – Tobón (2010) mencionan los modelos pedagógicos orientados en los enfoques: conductuales, funcionalista, constructivista y socio formativo, cada uno de ellos han cumplido un

papel importante a lo largo de la historia, desde la educación tradicional hasta la educación activa, que es la que se pretende hacer énfasis actualmente; todo este trayecto ha sido gracias a autores importantes como: Piaget, Vygotsky, Ausubel etcétera, cada uno de ellos ha dejado una huella de inicio a cambios mejorados en lo que a educación pedagógica se refiere; con base en estas teorías, principalmente el enfoque socio formativo, en comparación con la propuesta pedagógica para el fortalecimiento de la enseñanza a través del uso de las herramientas tecnológicas (software Geogebra) se cumpliría el buen desarrollo de las competencias como lo son: “trabajo en equipo, comunicación, planeación del proceso educativo, evaluación del aprendizaje, gestión curricular, producción de materiales, tecnologías de la información y la comunicación, y gestión de la calidad del aprendizaje”.(Medina – Tobón, 2010, p.94).

Todo lo anterior, justificando lo que es un proceso de investigación, como actividades debidamente planeadas, ejecutadas y evaluadas, que a lo largo de todo el trayecto, también se estará aplicando el uso de las TIC; igualmente se estaría dando un indicio para el cambio curricular de la Institución Educativa para que se empiece a articular esta estrategia en las aulas de clase a través de un material apropiado y dinámico, además, de fomentar el buen desarrollo de los estuantes tanto en los saberes como en la formación integral.

También da paso al autoconocimiento crítico, lo que es el aprendizaje significativo, defendiendo el constructivismo, donde cada individuo crea su aprendizaje por medio de la interacción con su entorno y haciendo uso de las herramientas necesarias para lograr ese aprendizaje, en este caso la tecnología.

El docente investigador debe tener claro que las situaciones problemáticas que a diario salen a flote en las aulas de clase no se curan de la noche a la mañana, es un proceso arduo de mucha investigación, en el cual a base de competencias, pueden ayudar a mejorar la calidad

educativa más no, a poner fin a dicho problema; en estas situaciones influyen demasiados factores que muchas veces son imposibles de desaparecer como: los aspectos familiares, afectivos, médicos, políticos, económico etcétera, pero lo que sí es realmente cierto es lo que desde el conocimiento teórico-práctico se puede aportar para fortalecer a los estándares y objetivos propuestos para cada área formativa. Tener presente que la motivación hace parte fundamental de la enseñanza y, que mejor forma de activar este valioso requisito por medio de la innovación en el uso de las TIC.

Planeación Didáctica

La secuencia didáctica consta de tres actividades con una sesión de clase cada una, aplicadas a los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda, cada una de las actividades se orienta en la implementación de la herramienta tecnológica llamada Geogebra, afianzando las temáticas propias del pensamiento espacial en el área de la geometría, trabajando los temas de: clasificación de los ángulos y los polígonos regulares; las actividades están organizadas en sus tres momentos fundamentales de la siguiente manera:

Actividad 1. Sesión 1 llamada: ¡Vamos a conocer el software GeoGebra! Sesión para el reconocimiento de la herramienta educativa, como se usa, sus principales funciones y la utilidad para la representación de las figuras planas. El momento de inicio, en relación con los saberes previos, se empieza la clase proyectando un pequeño video en la sala de informática “*Geogebra Qué es y Para Qué Sirve*”. Seguidamente, se hacen unas preguntas a los estudiantes sobre lo que acaban de apreciar en el vídeo: ¿De dónde se forma la palabra Geogebra? ¿En cuáles herramientas tecnológicas se puede usar este software? ¿Qué tipo de hojas de cálculo maneja la aplicación?

En el momento del desarrollo, como primera parte, se les pedirá a los estudiantes que descarguen en los computadores el software, dadas las indicaciones en una cartelera paso a paso, de igual forma se hace un recorrido por los diferentes menús que ofrece la aplicación; posterior a ello se solicita a los estudiantes que hagan uso de Geogebra a través de la realización de los ítems planteados sobre conceptos básicos de las figuras geométricas, diseñando: un triángulo, un cuadrilátero, un círculo y un hexágono; permitiendo identificar la cantidad de los elementos de un polígono como: el vértice, los lados y los ángulos.

Como cierre de la actividad se solicita al estudiante responder unas preguntas con base en lo aprendido, para ello se entrega una hoja donde expresaran su experiencia: ¿Cómo te sentiste con el uso del software educativo Geogebra? ¿Fue de fácil o difícil manejo para ti? ¿Por qué? ¿Te gustaría seguir implementando esta estrategia en las clases de geometría? ¿Por qué?.

Cada uno de los momentos para esta actividad cuenta con una estrategia de evaluación formativa, ofreciendo al estudiante un seguimiento continuo e identificando los diferentes problemas de solución de cada momento de la sesión, con preguntas de verificación hacia los conocimientos e incentivando la participación activa y el trabajo en clase. Como recursos educativos se aplica: Video beam, tablero, computador, cuaderno, lapiceros, lápiz, borrador, cartelera, marcador y hoja de preguntas.

En la actividad 2, sesión 1 llamada: “Utilizando Geogebra mejores representaciones geométricas, voy a aprender” los estudiantes apoyados en el uso del software matemático Geogebra, aprenderán a ilustrar de forma bidimensional y tridimensional los diferentes tipos de cuerpos geométricos y movimientos en el plano. Como inicio de la clase se ha de realizar un ejercicio práctico en donde se notara el nivel de conocimientos con base en lo que es vértices, lados, ángulos (medir con el transportador), caras, diagonales; se le entregará a cada estudiante el ejercicio, el cual deberán de responder en el menor tiempo posible, posterior a ello deberán realizar la figura en Geogebra a través de la vista 3D.

Para el momento del desarrollo de la actividad se pretende realizar una guía de aprendizaje con 4 puntos en los cuales debe hacer uso de Geogebra para resolverlos; para ello se da el contenido teórico basándonos en el significado de cada elemento de un polígono, en cada uno de los puntos, los estudiantes reforzaran los conocimientos sobre los elementos de los

polígonos y su clasificación según sus lados, los tipos de ángulos (agudo, recto, obtuso y llano), y las diagonales correspondientes para cada figura.

En el momento del cierre se ha de realizar una dinámica en el cual la profesora en formación llena una bolsa con tarjetas hechas en cartulina, las cuales poseen el nombre del polígono o figura geométrica para realizar. Selecciona un estudiante para que diga un número del 1 al 30, que son la cantidad de estudiantes estipulados en la lista por grado, ejemplo: si dice el número 10, el estudiante que está de décimo en la lista, sale al frente, saca una tarjeta de la bolsa y debe de realizar el ejercicio en el tablero, si lo desarrolla correctamente, obtiene un punto más para la evaluación escrita.

Al igual que en la actividad anterior se ha de realizar una evaluación formativa, a través de la observación y acompañamiento constante, aclarando dudas, fomentando el respeto hacia los compañeros, el buen comportamiento y la participación. En cuanto a los recursos a utilizar son: video beam, computadores, lápiz, lapicero, marcadores, cartulina, tablero y la guía de aprendizaje.

En el diseño de la actividad 3, sesión 1 llamada: “Apliquemos lo aprendido solucionando problemas matemáticos en Geogebra”, tiene como propósito visualizar el nivel de conocimientos alcanzados por los estudiantes durante las sesiones anteriores, la exploración de Geogebra y su uso para dar solución a problemas matemáticos. Para dar inicio a la actividad se pedirá a los estudiantes que se ubiquen en sus computadores, abran Geogebra y el docente en formación les irá diciendo el nombre del ícono para que lo localicen en la barra de tareas, siendo estos los necesarios para realizar los polígonos y sus partes.

Luego deberán observar en la sala de informática alguna figura geométrica y representarla en Geogebra de forma autónoma (ventana, puerta, tablero, superficie del escritorio,

los lentes del compañero, etcétera), deben señalar con color rojo los vértices, con color azul los lados y con color amarillo los ángulos.

En el momento de desarrollo se entregará a cada estudiante una guía con 4 ejercicios basados en la resolución de problemas matemáticos, deberán presentar la solución en el computador por medio de Geogebra. En cada uno de los problemas se ha de evidenciar los conocimientos sobre lo trabajado en las sesiones anteriores, por medio de la navegación en Geogebra y el uso adecuado de los íconos de la aplicación.

Para el momento del cierre de la actividad se realizará una evaluación diagnóstica en donde el estudiante dará a conocer sus apreciaciones y conocimientos con base en todo lo realizado durante las 3 sesiones. En ella deberán marcar sí o no según sea su grado de conocimiento, de igual forma hace parte de la estrategia de evaluación implementada para esta sesión que será sumada a la planilla de notas del área de geometría para el saber hacer como trabajo en clase. Como recursos se han de utilizar los siguientes: computador, guía de aprendizaje, tablero, marcador, guía de evaluación diagnóstica, lápiz y video beam.

Enfoque Didáctico

Las actividades diseñadas para la propuesta pedagógica planteada, han sido realizadas basándose en lo necesario para lograr que el aprendizaje sea efectivo; en cada una de ellas se ha planeado las fases puntuales que debe llevar una clase: actividad inicial, actividad de desarrollo y actividad final. Cada uno de los momentos presenta acciones encaminadas a los procesos didácticos con sus respectivas estrategias de evaluación, centrados en el aprendizaje significativo e invitando al estudiante a descubrir las soluciones posibles a situaciones propias de su realidad, que promuevan procesos intelectuales a través de la investigación y exploración de cosas nuevas como lo es, en este caso el software matemático llamado Geogebra.

Las actividades son un reflejo de una investigación con anticipación, basándonos en una problemática detectada, que da como resultado un proyecto investigativo que pretende fortalecer tanto los conocimientos en los estudiantes como la calidad educativa de la institución:

Las secuencias didácticas constituyen una posibilidad de trabajar hacia enfoques centrados en el aprendizaje, permiten al docente pensar desde la situación de los alumnos, le obligan a analizar tanto las experiencias previas de los estudiantes, como asumir el reto de articular elementos conceptuales con aspectos de la realidad. (Díaz, 2013. p.31.)

Desde el inicio de la investigación, como se mencionó anteriormente, se determinó la problemática a trabajar; principalmente la situación problema está enfocada hacia la apatía y el rechazo que demuestran los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda en el área de las matemáticas, está direccionada a la idea de que todo no sea memorístico y repetitivo, sino que se estimule al estudiante para que ese aprendizaje lo relacione a la realidad y así sea un conocimiento para largo plazo. De igual forma, la falta de innovación en el aula, determino la aplicación de la propuesta pedagógica enfocada en el uso de las

herramientas tecnológicas, permitiendo adoptar unas metodologías actualizadas y que sea de gran interés para los estudiantes, se trata de pasar de lo tradicional a lo didáctico e innovador.

A la hora de enseñar se ha de tener presente que los estudiantes poseen diferentes estilos y ritmos de aprendizaje que les facilita adquirir un conocimiento; es importante que el docente adopte las estrategias necesarias para abastecer esas necesidades, no solo depende de identificar el estilo de aprendizaje de cada estudiante, depende también de la metodología a usar por el docente, para que la transferencia del conocimiento sea exitoso para todos. Gómez (2004) expone una gran variedad de estilos de aprendizaje y su vez da a conocer los modelos y sus autores principales como: Gardner, Felder y Silverman, Kolb, Bandler y Grinder.

En relación con las actividades planteadas en la propuesta y siguiendo a Kolb se hace efectivo el estilo activo, debido a que se le da al estudiante la oportunidad de participar e interactuar con los compañeros, explorar los contenidos teóricos a través del uso de una herramienta nueva para ellos; también se aplica el estilo reflexivo, relacionando su alrededor con la temática, la observación y la investigación por medio del software; el estilo pragmático por medio de la resolución de problemas y la presentación de ejercicios en guías; se favorece además el estilo visual y auditivo con actividades de vídeo por medio de internet, la cartelera, el tablero y del computador a la hora de desarrollar las figuras geométricas, además de ofrecer un espacio tranquilo.

A través de la planeación didáctica de la propuesta con base en el uso de Geogebra para el desarrollo del aprendizaje sobre las propiedades de las figuras planas, se enfatiza en llenar los vacíos presentes en los estudiantes con relación a esta temática; las actividades elaboradas van más allá de la representación solo en el cuaderno; con el uso del software se favorecen la

representación de las figuras geométricas en tercera dimensión, proporcionando al estudiante una idea más lógica y aceptable de los conceptos.

La secuencia didáctica ofrece una metodología innovadora y nueva para la institución que se podría empezar a implementar en los demás grados escolares para el área de las matemáticas; en ella se hace uso de actividades didácticas e integrales, respondiendo a las necesidades presentes en los estudiantes, mitigando la apatía y despertando el interés en el alumno, así mismo a los docentes de la institución.

En cada una de las actividades se responde a las competencias orientadas en los derechos básicos de aprendizaje del área de las matemáticas, se trazan objetivos, se busca el trabajo colaborativo, se hace uso de recursos en espacios formativos y lo más importante se busca orientar al estudiante al conocimiento autónomo a través de la resolución de problemas propios de la vida cotidiana para que llegue a ser un ciudadano íntegro capaz de desenvolverse en la sociedad con capacidades y virtudes de mejoramiento de la misma. Es así como el docente en formación debe prepararse para asumir este compromiso: “pasar del énfasis en la planificación de la enseñanza a un nuevo papel docente que conlleva a la generación de situaciones significativas, con el fin de que los estudiantes aprendan lo que requieren para su autorrealización y su participación en la sociedad” (Tobón, et. al, 2010, p.20)

En secuencia con la estructura de la planeación, cabe resaltar la importancia del reconocimiento de los saberes previos que los estudiantes poseen frente a la temática a abordar, como momento de inicio, se establecen actividades que permiten al docente identificar ese grado de conocimiento que el estudiante ha adquirido y así poder relacionarlo con los nuevos contenidos, logrando que sea más significativo el aprendizaje. No se debe pasar a contenidos más avanzados si el estudiante aún tiene vacíos que pueden entorpecer los objetivos de aprendizaje

que se establecen desde los planes de área de las instituciones educativas, si el estudiante posee estos saberes, hace que el aprendizaje sea más fácil y productivo; sea cual sea la forma en como él los relacione.

Con todo lo expuesto anteriormente se da a exponer que la propuesta pedagógica orientada en el uso de Geogebra para el aprendizaje de la geometría, es una herramienta práctica con resultados positivos frente a la aceptación de los estudiantes, es algo novedoso, innovador y que está adaptado a la actualidad, pues la sociedad hoy en día se rige a través del uso de la tecnología; es posible visualizar que todo el alumnado independiente de su estilo o ritmo de aprendizaje, puede adquirir el conocimiento de una forma llamativa y práctica. Es bueno estar al margen de las nuevas tendencias siempre y cuando sean beneficiosas para los autores intervenidos.

La práctica docente se ha de regir a partir de la visión investigativa, a través de proyectos y secuencias didácticas que fortalezcan las competencias de los estudiantes y que den un apoyo a los currículos de las instituciones educativas, que estén actualizados, que se busque lo didáctico y pedagógico y no solo la tradicional.

Finalmente, la secuencia didáctica realizada para la propuesta pedagógica, da la oportunidad de alcanzar logros importantes en el que hacer como docente en formación, logros como: fortalecimiento de los contenidos de geometría sobre las representaciones de las figuras planas, despertar el interés en los estudiantes a la hora de aprender matemáticas, vencer el miedo que muchos tienen, presentar a la institución educativa una propuesta nueva e innovadora, presentar al alumnado un estilo de enseñanza que articule varios recursos como: el computador, internet, proyecciones, uso de cartelera, guías de aprendizaje, juego como cierre de clase y

diferentes estrategias evaluativas que permiten descubrir las habilidades y fortalezas de cada estudiante y no solo registrar los resultados como algo calificativo solamente.

Implementación

La implementación de la secuencia didáctica llamada “Geogebra, recurso educativo para fortalecer el pensamiento espacial”, orientada en la pregunta de investigación: ¿Cómo a partir del uso del software Geogebra se potencializa el aprendizaje sobre las propiedades de las figuras planas en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda? Estuvo constituida en tres actividades con una sesión de clase cada una, cada sesión se caracterizó por el momento inicial (saberes previos), momento de desarrollo (Gestión de conocimiento) y momento de cierre (Socialización).

En cada una de las actividades se plantearon las competencias basándonos en los Derechos Básicos de Aprendizaje y los resultados esperados con cada clase. También se hizo uso de recursos didáctico y las estrategias de evaluación estuvieron planteadas acorde al diseño de la secuencia didáctica; cada actividad fue realizada en la sala de informática de la Institución Educativa, se implementó una actividad por semana, con una duración de 2 horas por cada sesión.

Cada una de las sesiones estuvieron enfocadas en el fortalecimiento de los conocimientos geométricos, principalmente en la clasificación de los ángulos y los polígonos regulares, pero, a su vez, el objetivo principal fue que ese aprendizaje se adquiriera de una forma diferente e innovadora para los estudiantes. Es por ello que en cada uno de los momentos de las 3 sesiones desarrolladas, el protagonista de la clase fue el software matemático Geogebra. En ningún momento se hizo uso del cuaderno de geometría, siempre fue el docente, el estudiante y Geogebra.

El uso de las herramientas tecnológicas despertó el interés de los estudiantes por aprender las matemáticas, se reflejaba en ellos la emoción por conocer algo nuevo y explorar una

aplicación que les permitiría relacionar los conceptos de las temáticas a la realidad, además de brindarles un espacio u escenario completamente distinto al que están acostumbrados en las clases de matemáticas.

Durante la implementación de la actividad 1, sesión 1 llamada: ¡Vamos a conocer el software GeoGebra!, los estudiantes se organizaron en parejas, lo que permitió un aprendizaje colectivo, en el apoyo mutuo, con respecto a las dudas presentes en el uso de la herramienta. La sala de informática no contó con buena señal de internet, pero se llevó como plan de emergencia dos módems, lo que facilitó llevar un ritmo óptimo para el desarrollo de toda la sesión. Esta clase se caracterizó por ofrecer una explicación de los procesos de forma atractiva a través del uso del video beam y los portátiles, se alcanzó que los estudiantes a través del estilo de aprendizaje visual, obtuvieran una mayor concentración y apropiación de los conceptos sobre las características y servicios que ofrece Geogebra para el aprendizaje de las matemáticas, en este caso, el pensamiento espacial; aunque fue necesaria la reproducción varias veces del vídeo del momento inicial, los estudiantes expusieron con claridad las preguntas al aire realizadas; la cartelera favoreció el reconocimiento paso a paso para ingresar al aplicativo Geogebra y sus diferentes entradas al mismo.

Durante toda la clase se evidenció buena participación e interés por el diseño de la actividad propuesta para el momento del desarrollo, se hizo un refuerzo de una forma más atractiva para los estudiantes en cuanto a los elementos de los polígonos (vértices, lados, ángulos), la mayoría de los estudiantes recordaron con facilidad estos conceptos y lo demostraron en la solución del ejercicio. La estrategia de evaluación formativa, permitió hacer seguimiento y acompañamiento en cuanto a las dudas y los conocimientos adquiridos durante la clase, reconociendo si el camino era el correcto y dando luz verde para la siguiente sesión, pues

se habían alcanzado los objetivos para esta clase. Así mismo, permitió mantener el orden y la disciplina en el aula de clase, aunque en algunos momentos ciertos estudiantes interrumpieron las explicaciones realizando acciones no acordes a la dinámica de la lección.

Para la implementación de la actividad 2, sesión 1 llamada: “Utilizando Geogebra mejores representaciones geométricas, voy a aprender”, se destinó otra aula de informática por parte de la coordinación, que contaba con más equipos de cómputo, además de brindar un espacio más amplio; esto ayudo a que cada uno de los estudiantes trabajaran con un computador, minimizando un poco la bulla como resultado de las preguntas que frecuentemente los estudiantes expresaban en cuanto al manejo de la aplicación Geogebra.

El uso de guías como recurso didáctico permitió un buen manejo del tiempo, además de proveer al estudiante de una forma práctica y rápida los puntos a trabajar tanto en el momento inicial como en el momento del desarrollo. Durante la solución de la guía, se observó aún dudas por algunos estudiantes en cuanto al manejo de Geogebra, pero, por medio del proyector, fue más fácil el acompañamiento y aclaración de las dudas. A medida que pasaba el tiempo se hacía posible la solución de cada uno de los puntos de la actividad y a la vez los estudiantes reconocían lo visto en la sesión anterior y los aprendizajes de las temáticas que se estaban abordando en la intervención presente.

En esta sesión se logró que los estudiantes representarían los diferentes polígonos en vista 3D, brindando una visión más real a lo que están acostumbrados a observar en el cuaderno (figuras planas), así mismo la construcción de los diferentes polígonos según el número de sus lados, sus nombres, ángulos y diagonales, que eran los aprendizajes esperados para esta fase de implementación. El tiempo dio la oportunidad de brindar el acompañamiento oportuno a aquellos estudiantes que presentaban dificultad al desarrollar algún punto de la guía. Para el momento del

cierre, la estrategia o dinámica utilizada, por medio del uso de cartulina, tablero y marcador, además de aumentar el deseo de participación y competitividad sana de los estudiantes, dio paso al reconocimiento del nivel de aprendizaje alcanzado por cada uno de ellos en la sesión; existió la timidez, pero a la vez la participación activa para salir al tablero y dar conocer su potencial.

Al igual que la sesión anterior, la estrategia de evaluación formativa ayudo a mantener el orden en el aula de informática, así como el sentido de pertenencia con los insumos prestados por la institución, fomento la participación y facilito el reconocimiento de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes. La retroalimentación constante ayudo a que se sintieran más cómodos con sus capacidades y menos juzgados; ya que la secuencia didáctica busca que el estudiante conozca algo nuevo y acepte las matemáticas como un área atractiva y no difícil.

La actividad 3, sesión 1, fue impartida en la misma aula de clases de la sesión anterior, los estudiantes se organizaron de forma individual en un escritorio con su computador portátil, siempre permaneció la excelente señal del internet y un amplio espacio para que los estudiantes trabajaran a gusto; se observó buen dominio en cuanto al manejo de la aplicación, debido a que las sesiones anteriores se enfatizaron en la exploración de Geogebra. Las dudas ya fueron menores y el grado de conocimiento en cuanto a las temáticas trabajadas fue sobresaliente. Esta sesión fue menos extensa a las anteriores, lo que ayudo a que el tiempo fuera suficiente para realizar los tres momentos con calma.

Los materiales utilizados, como la guía de aprendizaje basado en la solución de problemas matemáticos en función de la representación geométrica a través de Geogebra, permitió a los estudiantes tener un pensamiento más lógico en cuanto a lo que se estaba leyendo y lo que se pretendía resolver con cada pregunta. El uso de Geogebra ayudo a que la solución del mismo fuera más llamativo y aceptable para los estudiantes. Por otro lado, el empleo del video

beam, también facilito la explicación y el acompañamiento de cada uno de los puntos a seguir, la evaluación diagnóstica impresa del momento de cierre fue de fácil entendimiento y se pudo reflejar buenos conocimientos en cuanto a lo que se les estaba preguntando, se sintieron cómodos respondiendo la encuesta. En cuanto a la estrategia de evaluación, al ser diagnóstica, facilito la recolección de información válida que permitiera corroborar si lo realizado en la implementación de la secuencia didáctica ofreció resultados positivos o negativos en los estudiantes, dando paso a las reflexiones posibles de lo bueno y lo malo del trabajo realizado en la presente investigación.

Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica

Durante la implementación de la secuencia didáctica, impartida a través del uso del software matemático Geogebra, al poseer el propósito de fortalecer los conocimientos relacionados con el pensamiento espacial y geométrico, se logra que los estudiantes y la docente titular en el área de las matemáticas, conozcan una herramienta tecnológica muy práctica y que además fue de gran aceptación por el alumnado. Se demostró un modelo de clase innovador y nuevo para la institución, que seguramente ha de ser implementado en las clases por la docente titular de ahora en adelante. A partir de la temática se logró fortalecer en los estudiantes los conocimientos basándose en la clasificación de los ángulos y los diferentes tipos de polígonos, evidenciando por medio de Geogebra sus representaciones reales en 2D y 3D.

Los estándares curriculares del área de las matemáticas, compilado por Rojas (2002) enfatiza en que: para que exista un conocimiento en la enseñanza de las matemáticas se debe hacer uso de la representación, que no solo implica el lenguaje adecuado y la simbología sino también la exhibición de los esquemas y los gráficos ya sean visuales o manipulativos; permitiendo al estudiante tener una visión más crítica y fomentando el autoaprendizaje. Durante las sesiones se profundizó en lograr los aspectos mencionados anteriormente.

El uso de las herramientas tecnológicas como: el computador, el internet y el proyector; los recursos didácticos como las guías y las dinámicas, ayudó al buen uso del tiempo, logrando que las clases hayan sido amenas y prácticas. Como punto negativo cabe resaltar que al hacer uso del computador y el internet, en algunos estudiantes produjo distracción, pues algunos navegaban en las páginas no propias de la clase, esto se evidenció en la actividad 1, sesión 1, que fue una cátedra que se caracterizó por el trabajo en parejas, lo que se prestó para la indisciplina y malestar para los demás estudiantes; es por ello que se decidió cambiar de estrategia,

gestionando con la coordinación de la institución un aula de informática más amplia y con más computadores para que trabajasen individualmente, esta acción ofreció un cambio positivo proporcionando un ambiente agradable y responsable por parte de los estudiantes.

Al trabajar la propuesta orientada en los procesos de las temáticas, que junto con la titular se estaban transfiriendo, se dio un fácil reconocimiento de los puntos trabajados para cada una de las sesiones, en la memoria de los estudiantes ya existía unos saberes previos que con anterioridad se habían enseñado en las clases de geometría pero, es importante que como docentes no solo se enfatice en transmitir conocimientos o saberes, se hace indispensable el buen manejo del grupo para minimizar la indisciplina y el desgano por aprender de ese grupo mínimo de estudiantes que de alguna u otra forma entorpecen la enseñanza; mantener el carácter y tono de voz adecuado, refleja la imagen y dominio de lo que se quiere lograr, el mostrarse muy dócil, se genera confianza de más y se puede llegar a perder el respeto como docente.

Para Guy Brousseau la didáctica debe estudiar "Tanto los comportamientos cognitivos de los alumnos, como los tipos de situaciones que se ponen en marcha para enseñarlos. Tales resultados ofrecerían a la enseñanza apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias, incluso dispositivos y métodos" (Ávila, 2001, Pág. 6). Es por ello la importancia de la planeación con tiempo, ser muy recursivo, pensado en el bienestar de los estudiantes y haciendo que los aprendizajes sean significativos para que se instauren en la memoria por largo plazo y no solo por un momento.

En la actividad número 3 cabe resaltar que la sesión se caracterizó por promover el pensamiento lógico matemático en los estudiantes, por medio de la solución y análisis de problemas propios de la vida cotidiana, a través de ellos se hacía uso de la aplicación Geogebra llegando al resultado de una figura geométrica de las temáticas trabajadas anteriormente. Ha sido

una estrategia óptima que ligada a las teorías del aprendizaje con el uso de las TIC se implementa el modelo pedagógico basado en el constructivismo, donde su autor principal Jean Piaget enfatiza en que el aprendizaje bajo las TIC facilita la misma interacción con el contexto, promueve el aprendizaje activo, el mismo estudiante se hace responsable de su propio aprendizaje, favoreciendo a demás los diferentes estilos de aprendizajes que cada estudiante posee.

En las sesiones implementadas, la debida preparación de cada uno de sus momentos, ayudó a que todas las clases se dieran con armonía; la primera actividad dio la necesidad de buscar otras técnicas, para que en las demás actividades, se minimizara las dificultades y que el conocimiento fuera efectivo. La adecuación del aula con tiempo ayudo a buscar otros recursos como opción de emergencia, recursos como: computador para cada estudiante, modem de internet, un aula más amplia, el video beam y los parlantes de sonido.

Toda la planeación cumplió con lo instaurado en la pregunta de investigación, debido a que el protagonista de cada uno de los momentos de las clases fue Geogebra, efectivamente se logró hacer un fortalecimiento de las temáticas planteadas, los estudiantes se mostraron motivados e interesados por seguir con las clases de geometría a través del uso de esta aplicación. Es por ello que la secuencia didáctica ejecutada se convierte en una herramienta de trabajo docente que sin lugar a duda se puede volver a trabajar en la Institución Educativa Carlos Julio Torrado Peñaranda, con el debido orden, responsabilidad y disciplina y así lograr que las herramientas tecnológicas se conviertan en el mejor aliado tanto para el docente como del estudiante.

Para Castillo (2019), en unión con la planeación orientada en el uso del software educativo Geogebra, se afirma que las TIC se convierten en el ingrediente indispensable para las

secuencias didácticas de los docentes de hoy en día, mejorando el sistema educativo de la institución a la que se pertenece.

Conclusiones

Luego de todo lo realizado durante la propuesta pedagógica y los resultados obtenidos, se puede afirmar que han sido significativos en cuanto a los aprendizajes esperados por los estudiantes en las temáticas trabajadas (Clasificación de ángulos, elemento de un polígono y los diferentes polígonos regulares según sus lados). Desde el análisis de la evaluación diagnóstica final, la cual ha arrojado frutos positivos para el fortalecimiento de la calidad educativa de la institución, sobre todo, se logró recuperar la motivación en los estudiantes hacia las clases de matemáticas y el agrado por la misma.

Partiendo desde el modelo de enseñanza usado, basado en el uso de las herramientas tecnológicas, es muy importante la constante preparación docente en cuanto a estos nuevos retos educativos, para brindar al estudiante los recursos apropiados y un uso completo de ellas. Al estar actualizados en el rol docente, se brinda la oportunidad de formar ciudadanos con capacidades óptimas para que puedan desenvolverse de forma adecuada en la sociedad de hoy en día.

La propuesta estuvo acorde a las necesidades educativas de los estudiantes del grado sexto, además de utilizarse materiales didácticos acordes a su edad, ya familiarizados para ellos, como: las guías de aprendizaje, el computador, la cartulina, las dinámicas y las evaluaciones diagnósticas, todo ello ligado a la estrategia llamada Geogebra y con los referentes teóricos que ya han venido trabajando con la docente titular de matemáticas en el aula de clase.

En cuanto a los aspectos negativos de la propuesta, se ha de referir, que al tratarse de un modelo nuevo para los estudiantes, se crean confusiones en cuanto al manejo de la aplicación, de igual forma el internet en algunos momentos presento inconvenientes y aún más al tratarse de

computadores desactualizados y un poco lentos, todo ello en la primera sesión generó un poco de tensión y atraso de los momentos, pero nada que no permitiese la culminación de la actividad.

Es importante que en este tipo de actividades exista una previa adecuación del espacio para minimizar los inconvenientes presentados en la sesión uno. Ofrecer a los estudiantes un ambiente agradable, amplio y con buena señal de internet, cosa que se logró en las dos actividades siguientes, gracias a la preparación de la sala con tiempo y la gestión de los computadores suficientes para cada uno de los estudiantes. Todo ello disminuyó la indisciplina y la distracción.

Para finalizar, cabe resaltar la importancia de incluir las TIC en los planeadores, esta estrategia brinda la posibilidad de una clase atractiva, innovadora, que despertará el interés por aprender en los estudiantes, es una tendencia actual, en la cual los ciudadanos ya poseen unos saberes previos en cuanto a su manejo, además de fomentar el autoaprendizaje, convirtiendo al estudiante en un participante activo pero siempre del seguimiento constante del docente y del uso responsable de estas herramientas tecnológicas.

Referencias Bibliográficas

- Argudo Ortiz, M. (2013). Las TIC y el aprendizaje de la geometría. Alfara del Patriarca (Valencia): Universidad CEU Cardenal Herrera, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Comunicación.
- https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/5626/4/TIC_Argudo_TFM_2013.pdf
- Ávila A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana. Educación Matemática Vol. 13 No 3. Pág. 5-21. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol13/02Avila.pdf>
- Castillo G, Magdalia Y. (2019). Las teorías de aprendizaje, bajo la lupa TIC. REVISTA ANUAL ACCIÓN Y REFLEXIÓN EDUCATIVA, N° 44.
- file:///C:/Users/Public/Documents/Musica%20en%20D/Users/Usuario/Downloads/uprevistas,+Art._8_Las.pdf
- Díaz Barriga, Ángel. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 17, núm. 3, pp. 11-33.
- <https://www.redalyc.org/pdf/567/56729527002.pdf>
- Gómez N, Leonardo (2004). Material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos. Secretaria de educación pública. Dirección de coordinación académica.
- file:///C:/Users/Public/Documents/Musica%20en%20D/Users/Usuario/Desktop/OCTAVO%20SEMESTRE/ULTIMO%20SEMESTRE/DIPLOMADO/PASO%206/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

- Medina, E. y Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, 3a ed., Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, Bogotá, Colombia, Ecoe. Ediciones, 2010. Revista Interamericana de Educación de adultos, 32(2), 90-95.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457545095007>
- Ministerio de Educación Nacional (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. Bogotá.: Cooperativa Editorial Magisterio. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Moreno, S. (2020). *El Diario de Campo como instrumento de reflexión e investigación*.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/34866>.
- Pérez Abril, M. (2003). La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar. *Pedagogía y Saberes*, 18, 70–74.
<https://doi.org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17227/01212494.18pys70.74>
- Rojas, Pedro Javier (2002). Estándares curriculares - áreas matemáticas: aportes para el análisis. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Gaia.
<file:///C:/Users/Public/Documents/Musica%20en%20D/Users/Usuario/Downloads/2002cuaderno5ESTANDARES.pdf>
- Severo I. (1972). Jean Piaget: epistemología matemática y psicología. Cuadernos de la facultad de filosofía, letras y psicología universidad autónoma de nuevo león.
<https://cd.dgb.uanl.mx/bitstream/handle/201504211/6313/18546.pdf?sequence=1>
- Tobón T, Sergio. Pimiento P, Julio. García F, Juan A. (2010). Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson Educación. p.216.

<https://josedominguezblog.files.wordpress.com/2014/08/aprendizaje-y-evaluacion-de-competencias.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Evidencias de implementación

Enlace: <https://unadvirtualedu->

my.sharepoint.com/:f:/g/personal/yvpaezp_unadvirtual_edu_co/EuaIbo3ODdJGjDIIAyxfCYBS

[OdA8B0nwzIoVO6ULZjdVA](https://my.sharepoint.com/:f:/g/personal/yvpaezp_unadvirtual_edu_co/EuaIbo3ODdJGjDIIAyxfCYBS)

Apéndice B

Video de sustentación

Enlace: <https://youtu.be/fbrC2126p48>