

**Desarrollo de las habilidades geométricas a través del uso de las TIC con enfoque en la  
resolución de problemas**

Carlos Andres Gomez Lara

Trabajo para optar al título de Licenciando en Matemáticas

Director:

Héctor Miguel Colmenares Ballesteros

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Programa de Licenciatura en matemáticas

Pitalito, Huila

2022

## **Resumen**

La resolución de problemas es uno de los grandes retos por los que se preocupa el ministerio de educación nacional mediante el diseño curricular de las instituciones educativas. En pro de esto, este proyecto de investigación busco establecer la forma en como los estudiantes lograban de acuerdo a la transversalización matemática apoyada con otras asignaturas el fortalecimiento de habilidades y competencias en el marco del pensamiento numérico y geométrico-espacial en la resolución de problemas bajo esquema de contextos particulares

**Palabras claves:** Transversalización, Matemática, TIC, GeoGebra, Currículo

### **Abstract**

Problem solving is one of the great challenges that the Ministry of National Education is concerned with through the curricular design of educational institutions. In favor of this, this research project sought to establish the way in which the students achieved, according to the mathematical mainstreaming supported by other subjects, the strengthening of skills and competences in the framework of numerical and geometric-spatial thinking in solving problems under scheme of particular contexts

**Keywords:** Mainstreaming, mathematics, TIC, GeoGebra, Curriculum

**Tabla de contenido**

Introducción	5
Diagnóstico de la propuesta pedagógica	6
Pregunta de investigación	7
Diálogo entre la teoría y la propuesta pedagógica	8
Marco de referencia planeación didáctica	10
Planeación didáctica	13
Enfoque didáctico	17
Implementación	20
Reflexión y análisis de la práctica pedagógica	23
Conclusiones	27
Referencias	29
Anexos	30

## **Introducción**

La investigación educativa juega un papel importante en la sociedad, dado que se investigan las acciones humanas en situaciones comunitarias del día a día y desde el programa de licenciatura en matemáticas se busca contribuir a este desarrollo con la implementación de herramientas que permitan a los estudiantes entender, modelar, ejecutar y resolver problemas de la cotidianidad con los conocimientos que se imparten en el aula y los que posteriores que la experiencia les proporcionara con el pasar del tiempo, sin embargo, estas estrategias se deben revisar y realizar bajo estrictos criterios de evaluación que den fe de lo expuesto anteriormente.

Se busca lograr esta construcción social desde el aula dado que es el espacio donde los niños y jóvenes aprenden a razonar y estas son las bases iniciales de un proceso que a fin de cuentas contribuirá al mejoramiento de empresas y procesos, por consecuente, esta propuesta de investigación busca reconocer cuales son los elementos particulares de la población en materia matemática y geométrica y utilizarlos mediante estrategias TIC para potenciar el análisis y la modelación acorde a la resolución de problemas.

### **Diagnóstico de la propuesta pedagógica**

La población de la cual se refiere son estudiantes del municipio de Pitalito Huila y sus alrededores, cuentan con una población 60% urbana y un 40% rural, entre los cuales se distingue población campesina, población afrodescendiente, mestizos, en su gran mayoría pertenecientes a estratos socioeconómicos entre 1 y 2, de recursos moderados a bajos.

Es una comunidad que se encuentra al sur del país, limitando con departamentos como el Caquetá, Cauca y Putumayo lo que le permite diversidad cultural y el intercambio social, sin embargo, cuenta con tradiciones culturales muy marcadas que se deben considerar.

El desarrollo físico de la población está marcado por ser altamente activo, en su mayoría deportistas, es una población que está en constante actividad con el deporte, el desarrollo sociocultural es diverso y el cognitivo cuenta con elementos importantes, sin embargo, de acuerdo con los resultados del ICFES del año 2021 se pudo validar un déficit en los conocimientos matemáticos, específicamente en el campo de la geometría y que repercute directamente en la decisión de los jóvenes de undécimo grado al terminar su bachiller a la escogencia de una carrera universitaria.

Así las cosas, la población en cuestión, requiere afianzar sus metodologías para fortalecer el campo de las geometrías desde un concepto amplio de reconocimiento y resolución de problemas

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo, a partir la implementación de la herramienta Tic GeoGebra fomentar el interés en el campo de la geometría en los estudiantes de grado 11 de la IE Liceo Sur Andino de Pitalito, Huila?

### **Diálogo entre la teoría y la propuesta pedagógica**

Perez Abril (2003) realiza una intervención fabulosa en el significado al que tiene lugar la investigación sobre la práctica, dividiendo la investigación en dos: la primera es la investigación teórica de la cual están inmersas casi todas las disciplinas del saber y una segunda la investigación sobre la práctica de la cual este texto centrara su comentario.

La investigación sobre la práctica es espacios educativos es el espacio donde interactúa el investigador y el ente estudiado de manera activa, reciproca, donde el investigador de manera diferencial puede establecer contacto directo, en el instante con su grupo, determinar variables, fenómenos, casos particulares, los cuales son de importancia dado que gracias a estos se puede caracterizar o llevar cierta trazabilidad de los procesos que allí se van dando para posteriormente poder tomar las decisiones pertinentes en la medida que se desee mejorar ciertos procesos.

Así las cosas, la investigación sobre la practica permite conocer desde un instante corto de tiempo las necesidades, problemáticas o dificultades que se pueden apreciar en un aula de clases, en un plan curricular, en un error de aplicación de estrategias pedagógicas, en el modelo de enseñanza-aprendizaje mismo, es por eso que su importancia ha tomado fuerza porque permite la interacción docente-estudiante o investigador-sujeto donde a medida que se realiza la práctica se puede evaluar el proceso y conocer a primera mano que dificultades va teniendo el proceso.

Para el caso puntual de la pregunta de investigación planteada en este apartado, esta toma elementos para apoyarse en el concepto de investigación sobre la practica misma, dado que en este entorno se podrá conocer cuáles son las debilidades de los estudiantes en ciencia, tecnología y matemáticas y con este diagnóstico se podrá realizar una serie de planteamientos para fortalecer estas competencias con apoyo de nuevas metodologías, secuencias didácticas o actividades.



Este proyecto cuenta con carácter político como lo menciona Pérez Abril (2003) dado que esta reconoce los sujetos en cuestión, con la complejidad de sus determinaciones, para la construcción de un cambio social en base a la resolución de problemas

Ahora bien, la propuesta busca fomentar el análisis y pensamiento crítico en los estudiantes, que se construya conocimiento crítico que aporte a resolver las necesidades o problemáticas de la comunidad educativa mediante el cooperativismo y la integración de herramientas tecnológicas. No se busca caer en el ritual de todas las clases, donde el tutor explica y los demás hacen silencio, se busca que el tutor interactúe con los estudiantes y estos con el mediante herramientas que fomenten el saber matemático el cual es indispensable no solo en la academia sino también en los ámbitos sociales que como comunidad estamos relacionados.

La geometría es un campo de estudio de las matemáticas que requiere de aplicación en diversas áreas como las ingenierías, por ejemplo, por lo cual, el tener bases sólidas en la materia garantiza profesionales con altos estándares, capacitados en la materia y que permitirán la construcción y transformación social.

En ese orden ideas, el docente debe implementar un diario de campo para llevar una trazabilidad de los procesos que se dan en el aula de clases, todos los cambios que se logran visualizar en el aula, aunque sean mínimos son importantes para la toma de decisiones más adelante

Este diario de campo es la herramienta que dota de capacidades investigativas al docente dado que este al llevar la trazabilidad de los procesos permite realizar un análisis en cada uno, donde se pueden identificar los momentos, las fases y se realizaran los procesos de autoevaluación

### **Marco de referencia planeación didáctica**

De acuerdo con los referentes teóricos de Edgar Morin y Tobón, citan la formación basada en competencias como un modelo pedagógico que permite el desarrollo autónomo, emprendedor, personal y económico de las personas, fundamentado en la construcción curricular en base en la resolución de proyectos y problemas.

Así las cosas, la formación por competencias capacita a los estudiantes desde un enfoque educativo con trascendencia hacia la transformación de las realidades sociales de los participantes, formando así a personal con habilidades propias para la vida

De acuerdo con la definición de la formación por competencias, la propuesta pedagógica que se abordara en este apartado está relacionada con ciertas particularidades que se encuentran en la definición plasmada por los teóricos.

La geometría es una de la rama de las matemáticas que estudia la forma de los cuerpos, su perímetro, área, volumen, plasmando representaciones en 2 y 3 dimensiones por lo que este proyecto busca desde la formación geométrica establecer habilidades en los estudiantes que permitan conocer su entorno y las posibles aplicaciones que pueden tener en la vida real con el apoyo recursos digitales, en este caso con el apoyo de software especializado en representaciones geométricas de dos y tres dimensiones

Desde el rol docente, Tobón menciona que las competencias forman para hacer el bien de manera cooperativa, por lo que este concepto no es ajeno a lo que busca el autor en esta investigación.

El autor mantiene una postura de aprendizaje cooperativo ya que es este el necesario para la vida diaria de los estudiantes, el fortalecer habilidades y competencias de manera individual solo sería una forma egoísta de enseñanza, sin embargo, el aprendizaje cooperativo permite la integración de los estudiantes como seres activos sociales, porque la academia busca no solo fortaleciendo sus habilidades cognitivas, sino también fortalecer sus habilidades éticas, sociales y comportamentales que de cierta forma son importantes para la vida

Tobón hace énfasis en que la finalidad de la educación es la integración entre el saber ser, saber hacer, el saber conocer y el saber convivir, por lo que la idea de esta propuesta investigativa se encuentra entre los límites planteados por los teóricos, esta propuesta busca el fortalecimiento de competencias en el campo de la geometría con la aplicación de software libre llamado GeoGebra, permitiendo así el conocimiento y modelación de elementos de la realidad de los estudiantes que ayuden a mejorar procesos en los campos matemáticos, científicos y de ingeniería.

Esta propuesta desde los cuatro enfoques que plantea Tobón juega un importante papel en el saber ser porque los estudiantes se desenvolverán en este sentido tanto de manera individual como grupal, el saber hacer se fortalecerá desde la implementación de una estrategia informática, el saber conocer se fomentará desde el uso de esta herramienta aplicado a las ciencias y el saber convivir será fortalecido desde la integración cooperativa formando habilidades sociales.

Esta propuesta pedagógica presenta ciertas competencias docentes de las cuales plantea Tobón (2010) como lo son trabajo en equipo y comunicación, estas se fortalecen desde la implementación de estrategias comunicativas y que a su vez forman el trabajo en equipo con los estudiantes.

También otras competencias como la mediación del aprendizaje cooperativo y la producción de materiales audiovisuales tecnológicos TIC, son competencias que se fomentan en esta propuesta dada su naturaleza apoyada de una herramienta perteneciente a la rama de las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, siendo esta el eje central del proyecto

### Planeación didáctica

La secuencia Didactia permitirá establecer un espacio de reflexión y dialogo entre el saber geométrico plano y espacial mediante la utilización de herramienta digital (GeoGebra) y su aporte al mejoramiento de las competencias digitales y sociales para el reconocimiento del entorno, la cual se titula: Construcción geometría para el entendimiento del entorno mediante escenarios educativos inclusivos

Esta secuencia didáctica se plantea mediante 3 actividades:

1. Actividad N°1. Reconocimiento geométrico con una perspectiva social y cultural

Las competencias que aborda esta actividad son:

- Reconocer elementos geométricos en lugares.
- Identificar en forma visual, gráfica y algebraica las propiedades observadas en las figuras geométricas.

El aprendizaje esperado en la actividad será identificar relaciones de semejanza y congruencia entre las figuras geométricas que están inmersas en el entorno

Esta secuencia se construye con tres momentos:

- a. Momento inicial: se realizará una lluvia de ideas donde cada estudiante deberá comentar desde sus conocimientos previos lo que para él representa la geometría y sus elementos, posterior a esto se realizara un análisis de lo comentado y se procederá a realizar las recomendaciones de mejora a las que haya lugar
- b. Momento de desarrollo: se procederá a realizar formalmente la explicación pedagógica de la geometría y sus elementos, mediante el uso de herramientas formales, explicación en clase y figuras planas y tridimensionales
- c. Momento final: los estudiantes deben realizar una reflexión sobre los contenidos y su relación con el entorno sociocultural, lo cual se realizará un debate abierto donde cada

estudiante presentara sus aportes y sus compañeros podrán afirmar o refutar sus comentarios, esto será supervisado por el tutor de la sesión quien se encargará de retroalimentar en los momentos que sea pertinente, dado que la orientación del momento de cierre será una construcción de los individuos

El producto que deben lograr la población con la cual se implemente esta actividad será presentar un trabajo escrito sobre los elementos geométricos que reconoce en su entorno académico y habitacional, dicho documento será entregado con portada, introducción, cuerpo del trabajo y las conclusiones a la que llega mediante dicho reconocimiento y su mecanismo de evaluación será una lista de chequeo sobre el reconocimiento de competencias geométricas

2. Actividad N°2. Compresión de la geometría plana y espacial desde los escenarios educativos inclusivos mediados por las TIC

Las competencias que aborda esta actividad son:

- Identificar características de objetos geométricos en cuanto a localización en sistemas de representación cartesiana

Los aprendizajes esperados en la actividad son:

- Utilizar teoremas, propiedades y relaciones geométricas para modelar y justificar estrategias de medición y cálculo en contextos particulares
- Relacionar regularidades de las formas 2D y 3D a partir de elementos conceptuales

Esta secuencia se construye con tres momentos:

- a. Momento inicial: se realizará explicación de figuras geométricas planas y tridimensionales, sus elementos y propiedades
- b. Momento de desarrollo: Se realizará explicación del Software GeoGebra 2d y 3d, su historia, elementos y la importancia de este para el aprendizaje y entendimiento de la geometría

- c. Momento final: Con ayuda de la transversalización educativa, mediante el área de ciencias de la informática se dará lugar a una explicación formal del software GeoGebra en línea y descargado en los dispositivos de la institución

Para producto que deben lograr la población con la cual se implemente esta actividad se destinarán ciertas pautas para que los estudiantes puedan acceder al aplicativo software libre GeoGebra 2d y 3d desde sus dispositivos móviles, los que no cuenten con dispositivo móvil se le asignara un espacio extracurricular en la sala de informática de la institución, previo aviso a esta área con lo que el producto a entregar deberá ser 2 archivos realizados de la siguiente manera:

- En GeoGebra 2d: se deberán realizar 10 figuras geométricas planas con medidas
- En GeoGebra 3d: se deberán realizar 10 solidos de figuras geométricas

Estos archivos serán enviados al correo o entorno de plataforma institucional que sea asignado para dicha actividad y su mecanismo de evaluación será una lista de chequeo sobre el manejo de la herramienta GeoGebra 2d y 3d

3. Actividad N°3. Resolución de problemas de la vida cotidiana a través de la transversalización física e informática en el área de la Geometría mediante el uso de GeoGebra 3D

Las competencias que aborda esta actividad son:

- Resolver problemas en los que se usen las propiedades geométricas
- Usar argumentos geo-matemáticos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y aplicarlos en contextos particulares
- Describir y modelar fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones

Los aprendizajes esperados en la actividad son:

- Interpretar el espacio de manera analítica a partir de relaciones geométricas

- Utilizar expresiones numéricas, algebraicas o gráficas para hacer descripciones de situaciones concretas y tomar decisiones con base en su interpretación

Esta secuencia se construye con tres momentos:

- a. Momento inicial: se presentará un modelo físico donde interactúen medidas de magnitudes de cambio como peso, volumen, distancia, velocidad, tiempo y densidad
- b. Momento de desarrollo: se realizarán ejemplos de variación de cambio de dichas magnitudes y su relación en entornos sociales bajo el esquema geométrico
- c. Momento final: se darán pautas para que dichos ejemplos puedan ser representados en el aplicativo GeoGebra 3d para su comprensión

El producto que deben lograr la población con la cual se implemente esta actividad tendrá los siguientes elementos:

El estudiante deberá reconocer un ejemplo problemático de acuerdo con la clase de variación de magnitudes físicas y presentarlo resuelto mediante un video tutorial y utilizando para su representación el uso del software GeoGebra, el cual deberá ser montado en una plataforma de video libre, se recomienda el uso de YouTube.

Posterior a esto, se realizará una evaluación de conocimientos adquiridos para determinar el nivel de comprensión de la temática, este será el mecanismo de evaluación.



### **Enfoque didáctico**

Con la presentación de la propuesta de investigación llamada “Construcción geometría para el entendimiento del entorno mediante escenarios educativos inclusivos” se busca integrar elementos geométricos inmersos en las realidades propias de los estudiantes y de esta manera modelar y realizar dichas representaciones mediante el uso de software libre llamado GeoGebra, dicho software presenta no solo aplicaciones geométricas, sino también numéricas. El grupo de estudiantes de la IE Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito, Huila presenta una serie de problemáticas entorno al reconocimiento de los elementos geométricos y su aplicación es por eso por lo que esta propuesta con el aplicativo busca que los estudiantes conozcan su entorno desde un ámbito geométrico y de la misma forma se realice una reflexión mediante la abstracción para la resolución de problemas.

La vinculación entre informática y matemáticas es uno de los objetivos alcanzar dado los lineamientos que presenta el ministerio de educación nacional MEN desde un concepto de transversalización, buscando la integración de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones con la matemática aplicada a la realidad social de esta comunidad.

Sin embargo, esta propuesta no solo se busca aplicabilidad netamente en la academia, sino también por fuera de ella ya que la herramienta informática que se plantea en el apartado es de uso libre y se puede utilizar en cualquier dispositivo móvil o de escritorio por lo que su uso es universal y tampoco depende netamente de conexión a internet.

Esta propuesta también presenta un enfoque constructivista y cooperativo, porque se plantea que el estudiante desde la integración de estas tecnologías y con el apoyo de sus compañeros puedan conocer, modelar, fundamentar y resolver problemas, también se busca el aprendizaje autónomo desde un concepto de orientación por parte del docente, sin embargo este último ya es opcional por parte de los estudiantes en horarios extracurriculares porque el enfoque

de este proyecto es consecuente con el trabajo en equipo ya que son estos espacios los que integran al ser social desde las habilidades cognitivas, comportamentales y éticas.

Los ritmos de aprendizaje que se plantean desde el diagnóstico empleado es un ritmo de aprendizaje diferenciado ya que en este entorno se presentan diversos actores que pueden aprender de manera más acelerada como otros no, entonces se busca realizar integración de ambos grupos para que todos tengan un ritmo de aprendizaje acorde a sus necesidades.

Desde el diagnóstico realizado, también se pudo evidenciar las necesidades de los estudiantes en materia de calidad geométrica ya que los resultados en las pruebas Saber ICFES demuestran un déficit en el desarrollo de esta competencia, también se evidencia desde una mirada diagnóstica en el aula de clase su desconocimiento y desinterés, por lo que esta propuesta busca la transversalización desde el área de informática para fomentar el interés en la matemática y especialmente en el saber geométrico desde una concepción digital en miras de resolución de problemas.

Las actividades que se plantean en la propuesta integra la transversalización de la que se hace mención, por lo que se busca resolver las necesidades de los estudiantes desde una visión técnica y procedimental.

La integración de la informática para apoyar los procesos matemáticos favorece el desarrollo de las competencias en los estudiantes porque con esta integración se fomenta el uso de herramientas digitales para el conocimiento del entorno en materia geométrica, el uso de esta herramienta también apoya el proceso del conocimiento de herramientas digitales del siglo XXI en la era digital.

Pero para lograr esto, es necesario conocer como están los estudiantes en materia de informática, su uso y acercamiento a estas tecnologías, ya que aun en esta era digital existen

personas que no cuentan con las herramientas básicas necesarias de conectividad o de requerimientos técnicos.

Esta propuesta está diseñada para la población que se menciona en las fichas anteriores, sin embargo, desde el que hacer profesional se busca su implementación en otros escenarios, otras instituciones y otros grados escolares, permitiendo así la expansión cognitiva y mejorando los procesos geométricos no solo en esta población sino en otros grados, permitiendo el flujo de información y aprendizaje con el apoyo de otros docentes y directivos, buscando la modelación del entorno, la integración social, el aprendizaje cooperativo y constructivista y el uso de las herramientas de la información y las comunicaciones

## **Implementación**

Para la implementación de esta sesión de manera introductoria, se les solicito a los estudiantes realizar una lluvia de ideas, donde de manera libre y espontanea se refiriera a los compañeros sobre su opinión del concepto de geometría y que significado podía darle su aprendizaje en el quehacer del día a día.

Esta actividad se tuvo a cabo dado que el grupo de estudiantes presenta deficiencias en el pensamiento espacial y sistema métrico.

Posterior a eso, se realizó un análisis de las posibles definiciones para realizar las correcciones de lugar, se determina que los estudiantes, aunque cuentan con conceptos medianos en torno a la geometría, carecen de definición sobre su aplicabilidad a contextos particulares o cotidianos

Solo se realizó esta actividad de manera introductoria, el docente en formación logra hacer nota de los hallazgos encontrados y se permite realizar intervención formal sobre el concepto de geometría, sus elementos y aplicabilidad en torno a diversos contextos.

El grupo está determinado por 25 estudiantes, los cuales están prestos a la actividad, se utiliza material didáctico guía, uso de tablero y exposición del docente, se dedicó un tiempo de 45 min para dicha actividad el cual fue definido por el directivo encargado de la institución para no afectar los procesos curriculares que se adelantan con el grupo.

La actividad al ser parte introductoria, busco establecer los conocimientos previos del grupo para así entrar a formar el plan de acción entorno a los objetivos que busca la implementación de la estrategia, por tal motivo, no se realizó método formal de evaluación, solamente se logró establecer las fortalezas y debilidades del grupo entorno a la geometría

Para la implementación de la siguiente sesión, el docente realiza presentación de ejemplos de figuras geométricas planas utilizando guía de apoyo para cada estudiante, se busca que cada

estudiante pueda identificar las figuras geométricas circundantes y las pueda relacionar con las presentadas en la guía, posterior a esto, se explica el uso de la geometría en figuras tridimensionales que son las más comunes en nuestra realidad, se explican conceptos de forma, altura, ancho, fondo y al finalizar la actividad se presentan 2 actividades de evaluación, una en el sitio de aplicación y una para la casa, la actividad del sitio consistió en que cada estudiante identificara objetos en su alrededor (Escuela) con elementos geométricos, hacer una lista de estos y exponerlos en clase, con su debida definición de forma y dimensiones, la actividad para la casa consistió en lo mismo, sin embargo, se debe identificar estos elementos en su casa o partes aledañas a esta y exponerlas en la siguiente sesión.

Para las sesiones 3 y 4 sesiones, se utilizaron 2 espacios de la institución, gracias al apoyo del área de informática se pudo realizar la transversalización de las matemáticas con herramientas TIC, se utilizó la sala de audiovisuales y la sala de informática.

Lo que se buscó en estas sesiones es que los estudiantes tuvieran una pequeña pero entretenida interacción con el Software Libre GeoGebra 2D y 3D, el cual es un software que permite la representación de figuras bidimensionales y tridimensionales, inicialmente se realizó explicación del software, sus elementos, licencias y uso desde PC, Tablet y dispositivos móviles, se les insto a los estudiantes a descargar la aplicación móvil en los estudiantes que tuvieran dispositivos y almacenamiento interno adecuado, se despejaron dudas al respecto de su uso y se aclara que es un software libre, no pago el cual es una herramienta interactiva en la que se pueden realizar diversas actividades.

Posterior a esto, se realizan ejemplos de figuras en 2 dimensiones como círculos, triángulos, hexágonos y también se realizan figuras tridimensionales, se explica los elementos de cada figura y su representación.

Al finalizar esta implementación, se pudo observar en los estudiantes el interés sobre el uso de la herramienta interactiva ya que 28 estudiantes de manera libre y espontanea deciden instalar el aplicativo en sus dispositivos móviles, lo que da un parte de aceptación de dicha aplicación.

En aras de conocer el nivel de aceptación del proyecto, se implementa una lista de chequeo con los estudiantes donde cada uno evalúa el proceso que se lleva hasta el momento, el cual es satisfactorio mostrando en los estudiantes interés en la geometría, sus elementos y la modelación de figuras con el uso de aplicativos móviles aplicado a contextos particulares.

La estrategia es acorde y los resultados esperados corresponden a los planteados al inicio del proyecto, se logró llamar el interés de los estudiantes en la materia asignada con el apoyo de tecnologías que están al alcance de muchos. Llama la atención en los resultados que el uso de tecnologías es apropiado para la enseñanza de ciertas temáticas ya que rompen los esquemas tradicionales de enseñanza y que logran levantar el interés en los estudiantes y que estos utilicen estos elementos en su día a día, mejorando procesos.

### **Reflexión y análisis de la práctica pedagógica**

Luego de realizar la implementación de la secuencia didáctica con el apoyo de los espacios otorgados por los directivos docentes y el apoyo de los estudiantes se lograron determinar diversos elementos importantes en el camino.

Uno de estos resultados esperados y que se logro fue el acceso a las tecnologías de las TIC a los estudiantes de la institución para el apoyo de los procesos matemáticos y geométricos, los estudiantes lograron establecer relaciones geométricas mediante educación disruptiva, dejando a un lado la enseñanza tradicional y abriendo paso a la implementación de herramientas tecnológicas que son importantes actualmente en el mejoramiento de los procesos educativos de la era digital.

El porqué de establecer mecanismos de formación alternativos como estos, obedecen a lineamientos del ministerio de educación nacional (MEN) en el apartado de Ser competente en tecnología ¡Una necesidad para el desarrollo! (2008) abarcando elementos sobre ciencia, tecnología y sociedad para promover la cultura del futuro.

Adicional a esto, el autor vio la necesidad de realizar esta transversalización de la informática aplicada a la enseñanza de las matemáticas dado que los estudiantes están inmersos en estas tecnologías las cuales se pueden aprovechar para los procesos de aprendizaje autónomo y asistido, como lo menciona (Meléndez, 2013) la educación del siglo XXI está mediada por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

De acuerdo con Guyan (2018) quien comenta “piensa que necesitan hacer tus estudiantes con la información una vez que terminen el curso y diseñalo en torno a eso” gracias a esto y conociendo el desinterés que tenían los estudiantes hacia la matemática en especial a la geometría se logró establecer esta estrategia didáctica con el apoyo de recurso en línea atractivo que logro

potencializar el interés y mejorar las habilidades de estos entorno a elementos geométricos que están inmersos en la academia y en sus realidades particulares

Se considera que las fortalezas del proceso es la implementación de estas tecnologías que son elementos adquiridos desde el proceso académico, la virtualidad dota de un sinnúmero de herramientas digitales que hoy por hoy permiten mejorar procesos que hace 20 años eran complicados realizar.

El año de pandemia, nos dejó muchas enseñanzas, aunque la academia estuvo al borde del colapso porque muchos docentes no estaban lo suficientemente capacitados en materia de implementación de herramientas para el aprendizaje remoto esto no fue impedimento porque ya en etapa postpandemia este sector se fortaleció, actualmente los docentes utilizan muchas de las herramientas utilizadas en pandemia y que hoy siguen formando estudiantes con altos estándares educativos ya que la virtualidad o las herramientas de aprendizaje asincrónico son una estrategia adecuada cuando el docente no logra estar con el estudiante en todo momento y esto fue lo que se quiso implementar en este proyecto, una herramienta digital que no solo sea usada en la academia sino que el estudiante pueda interactuar con ella desde algún dispositivo móvil o PC y que fortalezca habilidades geométrico-matemáticas; sin embargo, a pesar de los retos que significa el aprendizaje autónomo se implementó actividades de manera colaborativa desde un enfoque cooperativista, que permitió la integración de los estudiantes.

Teniendo en cuenta las necesidades de la población participante, un 60% de los estudiantes contaba con los elementos digitales, la población restante no contaba con estos elementos, por lo que la implementación de estas herramientas aún sigue limitada, es por eso que desde la academia se busca el fortalecimiento de estos espacios y que puedan llegar las tecnologías a toda la población académica.



La implementación de estas sesiones se presentó mediante presentaciones Interactivas en PPT e infografías realizadas en internet y la intervención de dicha temática estuvo dirigida por el autor en todo momento, se pudo establecer contacto directo con los estudiantes, se realizó actividades de reconocimiento de conocimientos previos y se logró profundizar en la temática de este proyecto, el cual pudo determinar cierto grado de interés en el aprendizaje de la geometría mediante las tecnologías de la información y las comunicaciones en la población, lo que se aduce en uno de los logros porque los estudiantes respondieron activamente a su implementación, siendo actores críticos y de apoyo en el proceso.

A pesar de los logros de la implementación existen cosas por mejorar para futuras implementaciones, una de ellas es la accesibilidad de estas metodologías la cual debe ser global, libre, sin limitaciones, a pesar que el software implementado es de licencia libre necesariamente se debe utilizar en dispositivos móviles y de escritorio y si se tiene en cuenta que el 40% de la población trabajada no contaba con los elementos entonces se deben buscar alternativas para que el 100% de la población tenga acceso a dispositivos.

De acuerdo con la pregunta de investigación presentada al inicio del proyecto que buscaba el cómo fomentar el interés en los estudiantes en el campo de la geometría, su cometido se logró gracias a la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza, el cronograma de actividades y las estrategias implementadas lograron llamar la atención de los estudiantes lo cual se debe resaltar porque se cumplieron los objetivos a cabalidad.

Para culminar, es importante precisar que la planeación didáctica realizada es el instrumento que le permite al docente realizar una trazabilidad de las actividades a implementar y que logra identificar los momentos de fortaleza y debilidad en las sesiones, por consecuente, este momento es de gran utilidad para el docente en formación o en ejercicio porque organiza la

información en momentos, etapas, dependiendo la aplicabilidad, los tiempos y las estrategias lo que se convierte en la herramienta indispensable en el ejercicio de la práctica pedagógica.

## Conclusiones

Llegando al final de la implementación se logra identificar diversos aspectos de acuerdo a los objetivos plasmados al inicio de la investigación.

Inicialmente el objetivo de la investigación era reconocer los elementos con los que contaba la población en cuestión en materia geométrica y utilizar estos mediante las herramientas TIC para fortalecer los conocimientos y la modelación de acuerdo a la resolución de problemas, sin embargo, en el camino la investigación logro establecer que los estudiantes tenían deficiencias en el uso de aplicaciones informáticas lo que dificulto en cierto momento la implementación.

No obstante, los estudiantes vencieron los obstáculos ya que se vieron motivados en la implementación de herramientas digitales para el aprendizaje de las matemáticas y los conceptos geométricos visuales.

Así las cosas, se hace procedente la unificación de criterios y estrategias transversales que permitan que la enseñanza se vuelva dinámica, lúdica y competente.

La planeación de esta propuesta es adecuada y su implementación ya que logro fomentar el análisis y modelación del entorno mediante conceptos geométricos y el uso de herramientas TIC, a pesar que las herramientas no estaban en constante tiempo con los estudiantes, si se logró establecer unificación del grupo porque los estudiantes mas experimentados en las herramientas digitales apoyaron a sus compañeros menos expertos por lo que se fomentó el aprendizaje cooperativo.

Los propósitos se lograron ya que los conocimientos geométricos implementados con la herramienta TIC GeoGebra logro que los estudiantes pudieran encontrar en la informática una forma adecuada para comprender las matemáticas y que pueden seguir su aprendizaje desde un

enfoque autónomo ya que esta herramienta permite su utilización en espacios no solo académico, sino también en sus dispositivos móviles y computadores.

Aun así, el proyecto tuvo dificultades de orden técnico, la institución educativa en materia curricular no cuenta con estrategias de transversalidad con otras asignaturas, siendo una institución de instrucción tradicional es por eso que la implementación se logro luego de diversas conversaciones con el personal directivo de la institución donde se comentaba la necesidad de integración de la informática en la enseñanza de las matemáticas y su importancia no solo académica sino también que esta de cierta forma repercute en los procesos de profesionalismo en grados superiores.

## Referencias

- Gutiérrez Gómez, Alfredo (2019), “Edgar Morin y las posibilidades del pensamiento complejo”, *Metapolítica*, Revista trimestral de teoría y ciencia de la política, Vol. 2, Núm. 8, octubre-diciembre, p. 643.
- Morin, Edgar (2003), *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona, Gedisa
- Pimienta, J. H. (2012). *Las competencias en la docencia universitaria: Preguntas frecuentes*. Pearson Educación.
- [https://www.academia.edu/33825697/Las\\_competencias\\_en\\_la\\_docencia\\_universitaria\\_pimienta\\_1](https://www.academia.edu/33825697/Las_competencias_en_la_docencia_universitaria_pimienta_1)
- Tobón, S. (2018a). Formación basada en competencias. *Las Voces del Saber*, 5, 19-28.
- <https://www.cife.edu.mx/2019/03/08/entrevista-al-dr-sergio-tobon-uno-de-los-principales-investigadores-en-competencias-en-latinoamerica/>
- Tobón, S. (2018b). *El proyecto de enseñanza, aprendizaje y evaluación: Manual práctico para comprender, planear e implementar el proyecto de enseñanza*. Centro Universitario CIFE.
- <https://cife.edu.mx/recursos/wp-content/uploads/2018/08/El-Proyecto-de-Ense%C3%B1anza-5.0.pdf>

### **Anexos**

- Enlace drive de las evidencias de la implementación:

<https://unadvirtualedu->

[my.sharepoint.com/:f:/g/personal/cagomezla\\_unadvirtual\\_edu\\_co/EvB\\_PTYR04NIuuJMBv1aD](https://my.sharepoint.com/:f:/g/personal/cagomezla_unadvirtual_edu_co/EvB_PTYR04NIuuJMBv1aD)

[GkBSioQMuKyRAP\\_ecRjo-eh9w?e=MfdzxL](https://GkBSioQMuKyRAP_ecRjo-eh9w?e=MfdzxL)

- Enlace del video de sustentación.

<https://youtu.be/4Gn04lQt0i0>