

**Mi mundo geométrico: Una estrategia basada en la enseñanza de la geometría con  
uso de un software llamado GeoGebra.**

Estudiante:

Luz Angela González Vargas

Tutora:

Karen Lorena Lucuara

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Educación - ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

Mayo 2021

## Resumen

El presente trabajo viene determinado por la observación de los alumnos que se les dictan clases particulares y su dificultad para asimilar el concepto del cálculo de funciones y su representación gráfica. Dicha percepción tuvo lugar durante la realización de las prácticas en el desarrollo del diplomado de profundización: “Práctica e investigación pedagógica” en el que se realizó una investigación acerca de la utilización de una herramienta tecnológica como el software de GeoGebra, para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

La investigación se realiza desde distintos puntos de vista: enseñanza de funciones gráficas en la actualidad, dificultad y enfoque didáctico del profesorado, uso actual de recursos didácticos en la enseñanza de dicha materia y objetivo curricular en el aprendizaje de funciones. En un primer momento se realizó un diagnóstico donde se observó las dificultades que se encontraban en ellos sobre el aprendizaje de las matemáticas, generando en ellos un sentimiento de desmotivación frente a los temas

En un segundo momento se realiza un soporte teórico, basados en la investigación que se lleva a cabo sobre el estudio del tema, llevando así a una planeación de las actividades a desarrollar y a qué tipo de población a la que va dirigida, abriendo paso a una implementación arrojando así unos resultados, sacando conclusiones para el análisis de la investigación. Tras el desarrollo y el posterior estudio de campo, se expone una propuesta práctica, que ha sido el cuerpo del presente proyecto, usando como Recurso Didáctico el software *GeoGebra*. La

conclusión obtenida en el presente trabajo es que la utilización de este programa ayuda en gran medida a la asimilación del concepto de funciones gráficas a los alumnos y su representación, y con ello a una mejora en el objetivo de aprendizaje de funciones gráficas y un incremento de la motivación del alumnado en el tema en cuestión.

Palabras Claves: Software, Planeación, Pedagogía, Matemáticas, GeoGebra.

## **Abstract**

The present work is determined by the observation of the students who are taught private classes and their difficulty in assimilating the concept of the calculus of functions and their graphic representation. This perception took place during the realization of the practices in the development of the in-depth diploma: “Pedagogical practice and research” in which an investigation was carried out on the use of a technological tool such as GeoGebra software, to strengthen teaching- learning mathematics in students.

The research is carried out from different points of view: teaching of graphic functions at present, difficulty and didactic approach of the teachers, current use of didactic resources in the teaching of said subject and curricular objective in the learning of functions. At first, a diagnosis was made where it was observed the difficulties that were found in them on learning mathematics, generating in them a feeling of demotivation in front of the topics

In a second moment, a theoretical support is carried out, based on the research carried out on the study of the subject, thus leading to a planning of the activities to be developed and what type of population to which it is directed, opening the way to a implementation thus yielding some results, drawing conclusions for the analysis of the research. After the development and subsequent field study, a practical proposal is presented, which has been the body of this project, using GeoGebra software as a Didactic Resource. The conclusion obtained in the present work is that the use of this program helps to a great extent to the assimilation of the concept of graphical functions to the students and its representation, and with it to an

improvement in the objective of learning of graphical functions and an increase of the motivation of the students in the subject in question.

Keywords: Software, planning, Pedagogy, Mathematics, GeoGebra.

## Tabla de contenido

Diagnóstico de la propuesta pedagógica.....	7
Marco de referencia.....	9
Pregunta de Investigación .....	11
Marco Metodológico.....	12
Metodología .....	13
Espacio a utilizar y Equipo de trabajo.....	14
Producción de conocimientos pedagógicos .....	15
Implementación.....	17
Análisis y Discusión.....	18
Conclusiones .....	20
Referencias.....	23
Anexos .....	24

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

Este diagnóstico se inicia con una caracterización, en este caso de estudiantes que se les dictan clases particulares en los diferentes puntos urbanos de la ciudad de Duitama en el departamento de Boyacá pertenecientes a diferentes Instituciones Educativas a Nivel de Básica primaria y secundaria.

Los niños participantes en el desarrollo del proyecto tienen en común los siguientes inconvenientes en la asignatura de matemáticas.

- Se presentan dificultades para el manejo de las medidas y las clasificaciones de los ángulos
- La falta de motivación de los estudiantes para el desarrollo de las actividades lo cual genera un menor interés en el mismo y poca preocupación por su desarrollo.

Así mismo se observó que, adicional a lo anterior, se evidencio la desmotivación para su aprendizaje, ya que la forma como la aprenden no es muy llamativa para ellos, permitiéndonos establecer que la falta de estrategias en el aula estaba perjudicando el aprendizaje de los contenidos temáticos establecidos en el área, es así como se determina diseñar e implementar actividades a través del software llamado GeoGebra, para contribuir en el mejoramiento de la enseñanza- aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

Buscando fomentar un pensamiento analítico, constructivo, motivacional para aprender la temática que consideraban difíciles y lograr despertar el interés ya que nos permite dinamizar la relación, docente-aprendizaje-estudiantes.

Esta herramienta no era tan utilizada por los docentes, ya que no se había presentado la oportunidad en las aulas de clase, en cambio en la actualidad gracias a la situación de salud que nos llevó a cambiar las clases presenciales por virtuales, permitió que la herramienta se volviera una opción de enseñanza para los profesores de matemáticas.

Para concluir se evidenció claramente que con la forma de usar la herramienta tanto para las funciones como para las integrales y derivadas es muy útil porque hace que despierte la curiosidad, motivación y le permite interactuar ayudando a la mejor comprensión de la misma.



## Marco de referencia

A través de los años, se puede observar que tanto la educación como los estudiantes enfrentan cambios y evolucionan, esto nos lleva al cambio en las estrategias pedagógicas para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de una forma más enriquecedora tanto para el docente como para el estudiante.

También hay que tener en cuenta que los estudiantes de ahora les gusta interactuar con la tecnología y los medios digitales, los cuales son fáciles de manipular para ellos, lo importante como docentes es que se debe utilizar esta habilidad para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, porque es una asignatura considerada aburrida y de poco interés por ellos.

Barrio (2016) afirma que: “Vivimos en una sociedad en continuo cambio y transformación tecnológica, los avances en áreas como la ciencia o la tecnología”, según este aporte se muestra claramente que la llegada de la tecnología para el uso en educación nos permite evolucionar tanto el aprendizaje como la enseñanza, y cabe destacar que en la educación moderna las herramientas que se deben utilizar para el desarrollo de las clases es la de incluir nuevas herramientas, este caso se escogió el software de GeoGebra por su fácil manejo, que es gratuito para instalar en todos los dispositivos electrónicos.

Para concluir se puede evidenciar en este tipo de trabajo de investigación donde afirma Abril (2003) la necesidad de “decir que la investigación sobre la propia práctica supone una relación de diálogo con el saber existente y con el experto”.

En este orden de ideas se puede decir que la enseñanza está en constante evolución además que en constante investigación con lo que se puede deducir que con este tipo de estudios

los docentes tienen diferentes tipos de argumentos teóricos para implementar o hacer seguimiento en sus clases para complementar los saberes con los que se llegan en este caso con los que cuentan los estudiantes y los conocimientos que expresa el docente para un trabajo en equipo para la construcción de conocimientos significativos.

Logrando con esto motivar, interesar y generar un ambiente de participación de argumentación de trabajo colaborativo en las clases que se desarrollan bajo el uso de este tipo de herramientas.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo la herramienta GeoGebra contribuye a la didáctica de las clases para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los niños y niñas en edades de los 12 a los 14 años en clases particulares de la ciudad de Duitama?

## Marco Metodológico

Durante el que hacer docente se debe tener presente que un componente importante que se debe realizar es la elaboración de un diario de campo, este mismo ejercicio se llevó a cabo durante el desarrollo de nuestra práctica pedagógica.

Según (Alexandra. Y. Monsalve, 2012, págs. 117-128) “es un material óptimo para el ejercicio de la docencia y, más que ello, como herramienta para la investigación”

Como se denota anteriormente, es importante para el quehacer docente en un primer momento la fase de la planeación con lo cual se está organizando, reflexionando y dirigiendo las actividades para cuando se encuentre en una fase de implementación se observe más detalladamente los pros y los contras de las actividades planeadas y si se cumple o no con los propósitos y objetivos principales que se plantearon.

Esto conlleva a una crítica constructiva basada en la observación y también en la implementación de la herramienta en este caso del software de GeoGebra dejando en evidencia una serie de resultados con los cuales se tienen en cuenta para futuras intervenciones logrando así un mejoramiento continuo del quehacer docente.

## **Metodología**

Para el desarrollo metodológico de esta propuesta es el aprendizaje basado en proyectos con lo que se puede definir desde en palabras de A.I & Sáez (2012):

Una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos) mediante un proceso de investigación o creación por parte del alumnado que trabaja de manera relativamente autónoma y con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás (difusión). Una sociedad en continuo cambio requiere educar desde la incertidumbre a través de la experiencia y construyendo conocimientos compartidos generados desde la interacción y fomentando la autonomía. Quizás aquí radica la receta. El aprendizaje relevante y sostenible se desarrolla mediante el intercambio cultural con la creación compartida de la cultura en múltiples direcciones implementar una educación más activa centrada en “saber hacer” (p.1)

A este tipo de metodología le podemos integrar el uso de las herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las matemáticas, esto permite al docente estructurar una metodología que comprende una serie de pasos estructurados y además a estos pasos no solo hacerlos teóricos a la vez práctico y fácil de comprender mediante el uso de la herramienta llamada GeoGebra.

Y se considera que para su cumplimiento tiene las siguientes características que podemos utilizar para lograr un mejor planteamiento de nuestra propuesta, donde se nos expresa los contenidos de las clases que deben ser centrado en el estudiante donde ellos son los protagonistas principales de la planeación y de la implementación de la actividad, además que el aprendizaje activo nos lleva a que los estudiantes logren participar e interactuar de forma activa con la información que se está dando.

Después que esta actividad permita a los estudiantes un manejo visual de las gráficas y así minimizar las dificultades en el dibujo, genera seguridad de los conocimientos adquiridos y permite una socialización asertiva, ya que permite a los estudiantes formular preguntas y contribuir a sus respuestas estableciendo diálogos propósitos entre estudiantes, docente-estudiante y también se puede incluir al padre de familia.

Este software cuenta con un diseño de funcionamiento y de utilización flexible y también cuenta con cuadros de dialogo para contribuir al manejo de la herramienta de forma adecuada, en este aspecto el proceso evaluativo cambia ya que nos permite hacerlo de forma continua y constante porque se está trabajando en forma sincrónica con los estudiantes y se evidencia su desarrollo y su evolución respecto al tema y al uso de la herramienta como tal, adicional se puede articular con las demás materias, permitiendo el análisis de los diversos temas que los conllevan.

De acuerdo con lo planeado en la secuencia didáctica se fundamenta en los siguientes principios basados en la metodología desarrollada en proyectos, esto nos permitió armonizar las formas de enseñar una estructurada y la otra utilizando las herramientas tecnológicas que permiten contribuir a un mejor desarrollo de las sesiones ya que despierta el interés de los estudiantes con el uso del software GeoGebra.

### **Espacio a utilizar y Equipo de trabajo**

En esta implementación de la práctica se utilizó un espacio virtual, a través de la plataforma Zoom, esto como consecuencia de la situación de salud a nivel mundial.

El equipo de trabajo consta de estudiantes entre los 12 y los 14 años de edad, los padres de familia y mi acompañamiento (docente) en el diseño, desarrollo y finalización de cada uno de los encuentros y actividades establecidas.

## **Producción de conocimientos pedagógicos**

Lo más importante en el desarrollo de la práctica pedagógica de un docente en formación, ya que uno de los primeros retos es el de enfrentar la teoría con la práctica llevando así un proceso bastante complejo y difícil para el docente en formación ya que es la manera de saber si cumple con las expectativas propuestas, dando orientaciones y explicaciones de temas o áreas específicas y se enfrenta a la cara del estudiante que no comprende.

Para los procesos de practica y desarrollo de actividades para el aprendizaje de la actividad docente describe (Delgado, 2017):

La docencia se entiende como la acción de enseñar y formar. La docencia suele identificarse (en su sentido más tradicional) con un proceso de transmisión de información, haciendo recaer toda la responsabilidad del proceso en el docente y en su saber, y relegando el papel...

Como se a afirmado antes se puede evidenciar que los docentes en formación también deberán armonizar su labor de explicar una asignatura más específico ciertos temas, debe tener presente también un referente teórico lo que nos permite plasmar la intención del referente permitiendo aplicarle y agregarle unos toques personales para introducirlos a la labor diaria del docente y experimentarlo en primera medida con la práctica docente.

Por lo tanto, se debe hacer la reflexión sobre las dificultades y las características de este planteamiento a través de un diario de campo que nos permitió hacer una retroalimentación basado en la utilización del software de GeoGebra como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Con este planteamiento basado en la pregunta de investigación se puede decir que la teoría con la práctica se complementa para mejorar y dinamizar el conocimiento teniendo en cuenta que las matemáticas son consideradas una asignatura de difícil comprensión y con el uso de la herramienta GeoGebra se puede llevar a cabo esta aplicación.



## Implementación

En esta etapa de implementación se realizó en primer lugar una planeación al respecto de las sesiones que se llevaron a cabo, en donde se tuvieron en cuenta el desarrollo de guías de trabajo.

Enfrentando la aplicación de la teoría y la práctica logrando confrontar la planeación con la ejecutado, permitiendo darnos cuenta si las actividades están enfocadas al cumplimiento de lo que se evidencia en la pregunta de investigación y darle un sentido al inicio del estudio del tema.

Se desarrollo esta implementación con 2 estudiantes de diferentes colegios de la ciudad de Duitama en edades comprendidas entre los 12 y los 14 años, con dificultades en la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas en especial en el tema de ángulos.

En esta etapa se planeó basándonos en la dinamización de la enseñanza aprendizaje de los ángulos en varios momentos y utilizando como herramienta el software de GeoGebra para darle motivación, interés entre los estudiantes durante el desarrollo del tema.

Para concluir en esta parte de la implementación se asimiló por parte de las estudiantes el uso del software GeoGebra, donde se logra la interacción de forma dinámica y real los parámetros que rigen la construcción de figuras y conceptos en geometría.

## **Análisis y Discusión**

En esta propuesta se basó en la utilización de una herramienta en este caso llamada GeoGebra, donde se logró mostrar el aumento en el interés y en la dinámica de la enseñanza-aprendizaje del tema como son los ángulos en la geometría con estudiantes de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Duitama y que tenían edades entre los 12 y los 14 años.

Planteó Martínez, (sf):

GeoGebra, permitiendo interacciones más ricas de los alumnos entre sí, de éstos con el profesorado o entre el equipo de docentes. De esta manera, los grupos de GeoGebra constituyen el entorno ideal para facilitar la comunicación en todas las direcciones, potenciar el trabajo colaborativo y agilizar la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos. (Págs. 504-512).

Por otra parte, las actividades que se implementaron en esta propuesta dieron como resultado un aumento en el interés de los estudiantes, una participación activa, interacción rica entre estudiantes y docentes y padres de familia, resolución de problemas en forma creativa, trabajo colaborativo.

Con el uso de esta herramienta como lo es el GeoGebra considerada útil para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas donde se parte que el estudiante no es un actor pasivo, sino que se utilizan los diferentes estándares básicos de la educación que son el ser, saber hacer para ser competentes y con esto lograr un aprendizaje significativo frente al tema, confrontando al estudiante con diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Este tipo de actividades generó en los estudiantes un espíritu de competencia, motivación interés en el tema y en los retos que afrontó, mejorando así su aprendizaje.

Se realizó como última parte de cada sesión una evaluación del aprendizaje donde dio como conclusión que el manejo de las sesiones con cada una de sus actividades como fueron desarrolladas es motivacional y permitió a los estudiantes sentirse parte de la clase y también complementando lo tradicional con el uso de la tecnología para volverla práctica utilizando el saber hacer y la interacción con la herramienta el software GeoGebra, permitió que se comprendiera de forma divertida y dinámica el tema de ángulos en la geometría.

## Conclusiones

Se pudo observar que, al momento de desarrollar las preguntas, las estudiantes son reacias a compartir sus opiniones en público porque tienen miedo de lo que sus compañeros o incluso su profesor puedan opinar de ellas. Allí la actitud del docente juega un papel fundamental al momento de animar a sus estudiantes, a pesar de que en algunas ocasiones ellas estén equivocadas, puesto que de esta forma se favorece su disposición. Así van ganando confianza y se permiten seguir en la búsqueda de la verdad. Posteriormente, cuando su capacidad de exploración se pone de manifiesto, van adquiriendo la seguridad para escribir sus ideas mientras reflexionan sobre sus propios hallazgos, haciendo evidente que la motivación y el refuerzo positivo son vitales para el afloramiento del carácter intelectual.

Es notable que el estudiante comienza a querer dar una respuesta rápida a lo que se le pregunta, pues dicen lo que primero le viene a la mente o lo que ven a primera vista. Por eso es que el docente pregunta de manera paciente para que las estudiantes tomen su tiempo para reflexionar sobre lo que observan y sobre su propio pensamiento.

En primera medida se puede afirmar que, a partir de los resultados obtenidos con las dos estudiantes el ejercicio propuesto, tomando como referencia una tarea geométrica permite el afloramiento del carácter intelectual y hace evidente cómo esa disposición lleva a la competencia matemática.

El conocimiento es importante, pero lo es en mayor medida, lo que los estudiantes pueden lograr a partir de dicho conocimiento: en situaciones que los invitan a dar respuestas, que les ayudan a comprender mejor, mientras favorecen su pensamiento matemático.

Es de esperar que las dos estudiantes tomadas como referencia puedan, a través del desarrollo del carácter intelectual, potenciar su pensamiento matemático haciendo uso de los conocimientos previos adquiridos, de sus intereses y su disposición.

En una tarea de geometría la pregunta genera muy fácilmente en los estudiantes la curiosidad y una reflexión meta cognitiva, que favorecen la disposición y el deseo por aprender matemáticas.

A medida que las sesiones avanzaban, el pensamiento matemático de las dos estudiantes iba en aumento. Sus argumentos, sus hallazgos, la seguridad con la que se expresaban, hacían evidentes su pensamiento creativo, reflexivo y crítico. El carácter intelectual se daba a medida que aumentaba la disposición por ir más allá de lo que se les pregunta, porque perseveraban en esa búsqueda de la verdad.

El desarrollo de este trabajo mediado por la observación meticulosa y directa de dos estudiantes. El seguimiento del proceso de mejoramiento de pensamiento matemático, mediado por el desarrollo de carácter intelectual de un grupo de estudiantes resultaría demasiado dispendioso para un texto de las aspiraciones y alcances de la presente investigación, por tanto, la muestra fue reducida a sólo dos sujetos de investigación.

Se pudo observar una buena disposición por parte de las dos estudiantes para la realización de la tarea gracias a la estrecha relación que tienen con las herramientas tecnológicas, lo cual favorece el desarrollo de este tipo de actividades.

Si bien se encontró disposición inicial por la actividad, también se hizo evidente que al no tener claridad sobre ciertos conceptos que en este grado de escolaridad deberían estar presentes,

pueden surgir dificultades en la construcción del árbol pitagórico y a su vez en la búsqueda de las relaciones solicitadas

Sorprendentemente la estudiante de este estudio que normalmente no obtiene buenos resultados en un esquema de evaluación por notas se atreve a opinar y a compartir sus ideas, se siente orgullosa de las cosas que va encontrando y no siente que tengan menor importancia que las de sus compañeros.

El hecho de lograr la disposición de los estudiantes sin que mediara una nota para desarrollar la tarea es motivante para el docente, haciéndolo pensar sobre el verdadero sentido de enseñar matemáticas y de la evaluación misma.

Los jóvenes de hoy están dispuestos a manejar herramientas tecnológicas y por ende su desempeño es bueno en esta clase de tareas. Esta es una característica que los docentes debemos tener en cuenta para proponer tareas que favorezcan el desarrollo del carácter intelectual, ya que sin la buena disposición esto no sería posible.

Observando el papel que tuvo el software GeoGebra en la intervención, se puede afirmar que los estudiantes la ven como una herramienta que les ayuda fácilmente a verificar sus ideas, a hacer construcciones, pero entienden también que son ellas las protagonistas de su aprendizaje, porque ellas mismas son las que piensan en cómo usar el software a su favor.

## Referencias

- A.I, P. G., & Sáez, T. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos* . Obtenido de <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>
- Abril, M. P. (2003). *La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar. Pedagogía y saberes*. Obtenido de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/6115/5071>
- Alexandra. Y. Monsalve, E. M. (18 de Octubre de 2012). *El diario pedagógico como herramienta para la investigación*. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-ElDiarioPedagogicoComoHerramientaParaLaInvestigaci-5163235.pdf>
- Barrio, N. (28 de 07 de 2016). *Revista digital*. Obtenido de <https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/tecnologia-y-educacion/>
- Martinez, M. G. (s.f.). *Mejora la gestión de tu aula de matemáticas con los grupos de Geo*.

## Anexos

Link de la carpeta con los anexos

<https://drive.google.com/drive/folders/1yY7ldwApYkREf82uSL2i3hkG7bAuClzA?usp=sharing>