



Universidad
Nacional
de Loja

1859

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza
aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones

Trabajo de Integración Curricular previo
a la obtención del título de Licenciada
en Pedagogía de las Matemáticas y la
Física.

AUTORA:

Kerly Milena Gallo Cando

DIRECTOR:

Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2022

Certificación

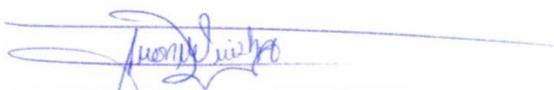
Loja, 02 de agosto de 2022

Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari, Mg.Sc.,

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Certifico:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, de autoría de la estudiante **Kerly Milena Gallo Cando**, con **cédula de identidad Nro. 1105120404**, una vez que el trabajo cumple con las normas del proceso de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari, Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Kerly Milena Gallo Cando**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1105120404

Fecha: Loja, 24/11/2022

Correo electrónico: kerlygallo2000@gmail.com - kerly.gallo@unl.edu.ec

Teléfono: 0989530564

Carta de autorización por parte de la autora para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Kerly Milena Gallo Cando**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinticuatro días del mes de noviembre de dos mil veintidós.

Firma:



Autora: Kerly Milena Gallo Cando

Cédula: 1105120404

Dirección: Loja, Pindal

Correo electrónico: kerly.gallo@unl.edu.ec - kerlygallo2000@gmail.com

Teléfono: 0989530564

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari, Mg. Sc.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Dios ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis queridos padres Azael Gallo y Orfa Cando, porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanos Wilfrido, Jonathan y Alexis por sus palabras de aliento y su compañía, a mis ángeles que, desde el cielo siempre me cuidan y me guían para que todo salga bien. A mis pequeños amores Alejandro, Mathias, Izan y Antonella por ser mi inspiración de superación cada día, a mi abuelito, y familia por el apoyo incondicional.

A mis compañeros y amistades quienes sin esperar nada a cambio compartieron conmigo grandes momentos de alegrías y tristezas, a todas las personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo y lograron que hoy se haga realidad uno de mis más grandes anhelos.

Kerly Milena Gallo Cando

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a Dios y la Virgencita por brindarme salud y ser mi guía para alcanzar mis metas planteadas, a mis padres, hermanos y familia por apoyarme y brindarme fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad. De la misma manera al personal docente que labora en la Universidad Nacional de Loja, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como estudiante, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad, de manera especial, al Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari, Mg. Sc., director de mi Trabajo de Integración Curricular y a la Ing. Fabiola León Bravo, Mg. Sc., docente que orientó en el desarrollo de la investigación, quienes me han guiado con su paciencia y su integridad como docentes.

Kerly Milena Gallo Cando

Índice de Contenido

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenido	vii
Índice de figuras:	viii
Índice de anexos	viii
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1 Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Matemáticas	6
Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)	12
Software GeoGebra	18
5. Metodología	24
6. Resultados	26
7. Discusión	31
8. Conclusiones	33
9. Recomendaciones	34
10. Bibliografía	35
11. Anexos	41

Índice de figuras:

Figura 1. Gráfico de resultados realizados en relación a las categorías conceptuales.	26
Figura 2. Gráfico del tipo de documento o archivo.	27
Figura 3. Porcentaje de Investigaciones realizadas.....	27
Figura 4. Autores que indican la contribución de GeoGebra.....	28
Figura 5. Autores que estudiaron como GeoGebra puede mejorar el proceso educativo.	29

Índice de anexos:

Anexo 1. Propuesta de Mejora.....	41
Anexo 2. Bitácora de Búsqueda.....	99
Anexo 3. Fichas de Contenido	113
Anexo 4. Autores que mencionan la contribución de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	147
Anexo 5. Autores que mencionan que el proceso de enseñanza aprendizaje puede ser mejorado con el uso de GeoGebra.....	150
Anexo 6. Informe de pertinencia.....	153
Anexo 7. Designación de director del Trabajo de Integración Curricular.	154
Anexo 8. Certificación de traducción del resumen	155

1. Título

GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones.

2. Resumen

La presente investigación cuyo objetivo es determinar la importancia de GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones, en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado. Para ello se llevó a cabo un fundamento teórico acorde a las variables de estudio, de igual manera en la metodología se especificó que es una investigación exploratoria, se realizó una revisión bibliográfica que tuvo como técnica el fichaje, y como instrumentos la bitácora de búsqueda y fichas de contenido. Con base en los resultados obtenidos se indica que es importante hacer uso de GeoGebra, ya que, ayuda en gran medida a la asimilación de conceptos, realización de gráficas y a una mejora en la enseñanza aprendizaje de funciones. Por lo mismo se propone una guía didáctica enfatizada en hacer uso de la herramienta didáctica GeoGebra en el estudio de funciones trigonométricas.

Palabras claves: enseñanza, aprendizaje, TIC, software.

2.1 Abstract

The objective of this research is to determine the importance of “GeoGebra” as a didactic tool in the process of teaching and learning mathematics in the study functions in students of second year of General Unified High School. For this purpose, a theoretical foundation was carried out according to the variables of study, also in the methodology it was specified that it is an exploratory research, likewise a bibliographic review was carried out which had as a technique the checking in. as instruments the logbook and content cards. Based on the results obtained, it is indicated that is important to use “GeoGebra” because it helps greatly in the comprehension of concepts, making charts and improving the teaching and learning functions. Therefore, a didactic guide emphasizing the use of the didactic tool “GeoGebra” in the study of trigonometric functions is proposed.

Keywords: teaching, learning, ICT, software.

3. Introducción

La tecnología, en la educación está permitiendo que se desarrollen técnicas, recursos y herramientas que contribuyan al mejoramiento de la calidad educativa, es por ello que esta investigación parte del estudio de hacer uso de GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones, transformándose en una herramienta útil para ayudar a contribuir en el proceso educativo, cambiando el ambiente y permitiendo la innovación en el salón de clase.

El presente estudio se ha visto reflejado en diversas investigaciones como la de Avecilla (2014) menciona que la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) como GeoGebra son muy importantes para promover la colaboración, la crítica y el conocimiento de los estudiantes en matemáticas; de la misma manera, Rodríguez (2017) en su estudio indica que GeoGebra contribuye a mejorar la participación ente docentes y estudiantes para aprovechar el progreso de la clase en la que los alumnos tomen apoderamiento del conocimiento para buscar una transformación de él y el rol del docente tenga una postura más clara y asertiva, lo que conlleva a crear líderes educativos con una formación integral para una educación de calidad.

Ante esta realidad educativa se planteó el siguiente objetivo general: determinar la importancia de GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones, en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado, por lo que se plantearon los siguientes objetivos específicos: analizar cómo GeoGebra contribuye en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio funciones de los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado; describir cómo el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones puede ser mejorado con la utilización de GeoGebra en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado; y, elaborar una guía didáctica que incorpore el uso de GeoGebra en el estudio de funciones para la enseñanza aprendizaje de matemáticas en los estudiantes del Segundo año de Bachillerato General Unificado.

Este tema es de fundamental importancia, ya que de esta manera se busca incorporar las tecnologías de la información y la comunicación haciendo uso de GeoGebra como una herramienta didáctica para la enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones en los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado, por lo que permite una mayor motivación al desarrollar la clase y por ende una mejor atención de los contenidos

abordar, esta investigación se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica relacionado con las variables de estudio.

Luego, entre los principales resultados encontrados en esta investigación fueron que GeoGebra si es de gran ayuda en el proceso educativo por lo que es indispensable hacer uso de herramientas didácticas apropiadas para el salón de clase y el desarrollo del proceso educativo a través de las TIC, de esa manera se satisface las necesidades de los estudiantes con los nuevos avances en el ámbito académico y científico. Así mismo, enseñar a los docentes las diversas formas de adaptar y desarrollar los contenidos de la asignatura de matemáticas y mostrar que la incorporación de GeoGebra sirve como medio innovador para generar una buena enseñanza y aprendizaje en los estudiantes.

Este trabajo presenta beneficios en el campo académico y profesional, para los docentes quienes son los que cada día ejercen la labor de educar y deseen innovar sus clases a través de softwares educativos, como también para el investigador, es decir, a mejorar la práctica educativa y fortalecer el uso de GeoGebra como una herramienta didáctica en el salón de clase. Así mismo, la limitación dada en el presente trabajo es la escasa información de investigaciones relacionadas con GeoGebra en el estudio de funciones en estudiantes de bachillerato, ya que en la mayoría han utilizado para la enseñanza de estudiantes de educación general básica.

Por último, el contenido del presente trabajo de investigación se estructura de la siguiente manera: título; seguidamente está el resumen, aquí se incluye una síntesis de todo el trabajo de investigación para que el lector tenga una idea general de lo que se ha realizado; la introducción evidencia la importancia del tema y un compendio de todo el contenido; la fundamentación teórica que sintetiza y argumenta los indicadores del problema de investigación; la metodología que describe las técnicas, instrumentos utilizados, procedimiento realizado para el desarrollo de este trabajo; resultados, datos que se encontraron para ser interpretados y poder responder los objetivos de investigación; discusión, argumentos que se relacionan con la teoría; conclusiones, aquí se refleja de forma clara los resultados obtenidos y de acuerdo con los objetivos planteados; las recomendaciones; bibliografía que detalla las fuentes de consulta sobre las variables de estudio y los anexos que incluyen: evidencias del desarrollo de la investigación.

4. Marco Teórico

Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Matemáticas

Comúnmente la enseñanza es hacer adquirir a los estudiantes conocimientos que ellos aún no poseen y lo que se pretende es mirar más allá para poder hablar y sobre todo lograr una educación de calidad en la que los estudiantes puedan adquirir conocimientos que sean significativos. Al respecto Gonzáles (2012) menciona que la enseñanza es una actividad humana que busca que un individuo pueda adquirir determinadas habilidades y destrezas para un desenvolvimiento diario, lo que implica que los estudiantes puedan desarrollar una mejor comunicación e interacción entre docentes y estudiantes.

Dentro de la educación, es importante tomar en cuenta autores relevantes que han sobresalido a lo largo de la historia, es así que Bruner (1974), como se citó en Sarmiento (2007), menciona que la enseñanza debe facilitar las oportunidades y materiales para que los estudiantes aprendan activamente, descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que los rodea. Y así puedan usar sus propios pensamientos y cada uno pueda construir su ideología de acuerdo con la realidad que cada uno vive.

Para otros autores como Navarro y Samón (2017) sostienen que la enseñanza es un sistema de acciones del maestro, encaminado a organizar la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el objetivo de que asimile correctamente los contenidos de la educación, en la que constituye la secuencia de acciones, actividades u operaciones del que enseña, para una mejor organización en la enseñanza. Mientras que Duro (2013) como se citó en Barreta et al. (2019) menciona que enseñar se debe asumir como una actividad que realizan docentes y estudiantes, en la que se da una interacción constante que posibilite transmitir los conocimientos, aprenderlos y sobre todo ponerlos en práctica cada día, de esta forma permite al estudiante aprender y hacer que ejercite sus habilidades para obtener conocimientos.

A lo largo de la historia el aprendizaje y la enseñanza se complementan, así Chancusig et al. (2017) definen el aprendizaje como un conocimiento que las personas adquieren en su diario vivir con sus propias experiencias, las personas día a día se nutren de nuevos saberes que solo el ser humano lo puede obtener, por eso se puede decir que es un aprendizaje propio, ya que de esto los seres humanos somos diferentes de otras especies. Por esto, está relacionado con el desarrollo personal y este se dará siempre y cuando el estudiante se encuentre predispuesto hacerlo.

También, es un proceso que el estudiante a través de los hábitos, la manipulación de objetos, la interacción con las personas va teniendo una idea acerca del conocimiento que va adquirir. Según Caiza (2014), menciona que el aprendizaje hace al ser humano más indagador por su capacidad de pensar y actuar con nuevas estrategias que les permita a los seres humanos asimilar la información a partir de sus propias experiencias vividas, este conocimiento nadie lo obliga a adquirir por lo que cada persona intuitivamente sin pensar va adquiriendo nuevos saberes que les va a servir a lo largo de su vida.

Dentro del Currículo Nacional del Ecuador se considera que el estudiante debe alcanzar un aprendizaje significativo cuando resuelva problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticas, es decir hace referencia al saber nuevo que adquiere a partir de sus prácticas, por lo que se debe hacer que los estudiantes trabajen por sí mismos con ayuda de la experiencia y la comprensión de saberes previos (Mesa et al. 2020). Además, que debe ser duradero por lo que se debe tomar en cuenta que cada concepto que va aprendiendo le sirve para sus futuros conocimientos.

Es necesario mencionar a Ausubel (1986) citado por Salazar (2003) que dentro de su teoría hace referencia al aprendizaje significativo que se construye a partir de saberes previos, esto permite inferir la importancia de enriquecer la estructura cognoscitiva del estudiante, ya que dichas experiencias permitirán que entienda diferentes significados, es decir que a través de la interacción con conceptos ya existentes se le va facilitar para adquirir nuevos conocimientos y los pueda relacionar con los que ya había adquirido anteriormente de forma significativa, ya que va producir una retención más duradera y va guardar en su memoria a largo plazo.

Desde el contexto educativo, el proceso formativo es dinámico en el que los estudiantes adquieren habilidades para convertirse en ciudadanos activos y participativos. Tomando en cuenta a Vygotsky (1978) citado por Rodríguez (1999) sostiene que el proceso de enseñanza aprendizaje es un aspecto necesario y universal en el proceso de desarrollar funciones psicológicas culturalmente organizadas y específicamente humanas, que resulte en una educación con significado y sentido, tanto para quienes educan como para quienes son educados. En donde es importante que los estudiantes conozcan qué van aprender, cómo van hacerlo y con qué propósito quieren hacerlo, de esa manera pueden desarrollar habilidades para adquirir el conocimiento.

Además, el proceso de enseñanza aprendizaje se concreta en una situación creada para que el estudiante aprenda a aprender fortaleciendo situaciones para que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad (Cacheiro et al., 2016). Asimismo, se lo puede considerar como una acción y un escenario de reciprocidad y complementariedad entre los que forman parte de aquello, que se presenta desde la visión y la práctica de comunicación y que puede ser apoyado por los medios tecnológicos más innovadores.

En este sentido, se concibe como el espacio en el que docentes y estudiantes deben cumplir ciertas funciones dentro de los procesos de aprendizaje. Al respecto, Alvarado et al. (2018) mencionan que los estudiantes son quienes construyen su conocimiento a partir de la lectura, de sus experiencias y reflexiones sobre ellas, de intercambiar puntos de vista con sus compañeros y el docente. De la misma forma, se pretende que el alumno disfrute del aprendizaje y se comprometa a obtener conocimiento que sea significativo.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje uno de los actores principales es el docente, quien a lo largo de la historia ha ejercido un papel central dentro de la educación mismo que con el paso de los años se ha venido modificando en relación con las reformas del sistema educativo, convirtiéndose en un guía, mediador y orientador, rol que ha desempeñado ajustándose a la realidad educativa (Mora y Hooper, 2016). El sistema educativo, requiere de nuevas formas de orientar y generar conocimiento, donde el docente debe guiar y facilitar el aprendizaje al estudiante, también se debe incorporar en los currículos las TIC para impartir clases de forma innovadora.

En el proceso educativo el eje central del aprendizaje humano es la construcción de los conocimientos por el propio sujeto, es por eso que aprender constituye una actividad procesadora y organizadora compleja en la que el sujeto elabora sus nuevos conocimientos a partir de experiencias que ha aprendido anteriormente. Oré (2019) toma como referencia al estudiante como el actor principal dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y para que este sea el creador de su propia idea tanto docentes como estudiantes deben hacer uso de herramientas didácticas, para que se interesen por aprender y obtener una buena enseñanza.

En este mismo orden, Gómez (2014) citado por Guachún y Mora (2019) al hablar del proceso de enseñanza aprendizaje en Matemáticas es importante, debido a que debe existir un nivel de interacción, por ello los estudiantes deben mantener una relación directa con el contenido que están trabajando y usarlo de manera más independiente. También, es importante mencionar que el docente puede hacer uso de diversas herramientas, recursos y materiales del

medio para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase. Ya que este se concibe como una actividad predominante del docente, quién actúa como transmisor de conocimientos a través de actividades que produzcan en los educandos, el desarrollo de capacidades, destrezas y habilidades de manera que pueda involucrarse a diversas situaciones de la vida real (Ramón y Pinilla 2012). Por eso es necesario que el docente cuente con estrategias metodológicas, las cuales representan un conjunto de métodos, técnicas y recursos que se planifican de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

En este sentido, la enseñanza aprendizaje en Matemáticas es un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propicien la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad (Montecé, 2017). Es decir, busca que los estudiantes adquieran un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, procesar información, buscar causas y sobre todo vías de solución de los hechos que se puedan presentar en la vida diaria.

De esta manera, se puede incluir las herramientas tecnológicas eficientes que faciliten a través de procesos visuales el análisis matemático garantizando la vinculación del aprendizaje adquirido con el aporte de las soluciones matemáticas a problemas de la sociedad, como Barahona et al. (2015) mencionan que es necesario resaltar que la inclusión de herramientas especializadas para los procesos formativos, inicia con la capacitación de los docentes, garantizando un desempeño eficiente con el uso de la tecnología, porque facilita los procesos de abstracción para los diferentes campos de la educación, lo cual permite encontrar soluciones no sólo matemáticas sino además visuales que representan la solución de un determinado problema.

Sin duda alguna, en matemáticas se deben incluir herramientas que permitan a los estudiantes desarrollar el conocimiento a través de la visualización de los procesos matemáticos, permitiendo explorar una variedad de funciones a través de conexiones entre las representaciones simbólicas y visuales siendo de mucha utilidad para la educación.

Asimismo, la asignatura de matemáticas se encuentra estrechamente relacionada con el proceso educativo, es por ello que dentro del Currículo Nacional del Ecuador (2016) se tiene como objetivo principal que los estudiantes logren una buena formación básica a fin de, que el aprendizaje les permite comprender las variadas situaciones que se presentan en la vida real, entre ellas los avances científicos y tecnológicos, que les posibilite interpretar información. Así,

aprende a comunicarse mediante su lenguaje simbólico matemático y de manera gráfica, permitiéndoles tener una mejor interacción con las herramientas tecnológicas.

En consecuencia, se pretende que los docentes sean quienes guíen el proceso educativo, incluyendo destrezas con criterios de desempeño básicas e imprescindibles que se ejecuten por medio de orientaciones metodológicas y didácticas en la que se consideren métodos, técnicas para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje, que conlleven a una educación de calidad. Por tal motivo, desde los centros educativos se debe contribuir con las herramientas necesarias para que los estudiantes puedan resolver problemas que se les presente en la cotidianidad.

En el currículo de matemáticas se encuentran los contenidos articulados de forma sistemática y coherente, en la que las destrezas con criterio de desempeño se plantean de forma que se observe un crecimiento dinámico, continuo y sobre todo que exista una relación lógica en el conjunto de contenidos propuestos en la Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado, en la que puedan utilizar las TIC como: calculadora científica, calculadora gráfica, computadora, software, applets, entre otras, que sean fáciles de manipular y sobre todo ayude a resolver diferentes ejercicios o problemas que se presenten en diversos contenidos de matemáticas.

Con el fin de garantizar la equidad en los aprendizajes, se mantiene las características de abierto y flexible ya que cada institución educativa podrá contextualizar en función de las necesidades que presenten sus estudiantes, enfocándose al cumplimiento de los objetivos curriculares de cada una de las áreas por subnivel y nivel educativo, en donde el docente debe aprovechar al máximo para explicar conceptos esenciales, si es necesario retroalimentar los aprendizajes logrados de manera autónoma. También, se recalcan las destrezas con criterio de desempeño imprescindibles con la finalidad de proporcionar una equidad en los aprendizajes y contextualizarse en función de los requerimientos para que constituyan sus propios conocimientos, habilidades y actitudes propuestas en situaciones concretas y aplicando operaciones mentales.

Dentro del primer bloque curricular: Álgebra y funciones que se desarrolla en esta investigación, el Ministerio de Educación (2016) determina el estudio de funciones centrándose en la determinación del dominio y recorrido, paridad, ceros de la función, monotonía, cálculo de extremos y gráfica. Por lo que durante este proceso es importante hacer uso de diversas estrategias, así como también herramientas que son encontradas en la web.

De esa manera, dentro del currículo del área de matemáticas es importante hacer uso de las TIC ya que, actualmente nos encontramos inmersos en una era donde la tecnología se ha vuelto una aliada inseparable a la hora de generar conocimiento. De igual forma, este bloque cuenta con 61 destrezas con criterio de desempeño de las cuales 40 son consideradas como básicas imprescindibles y 21 como básicas deseables. A continuación, se presentan las destrezas con criterio de desempeño correspondientes al tema a desarrollar en el texto de segundo año de Bachillerato General Unificado establecidas por el Ministerio de Educación (2020).

- M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares.
- M.5.1.71. Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.
- M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).
- M.5.1.73. Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.

Dentro de este contexto, el Currículo Nacional (2016) indica algunas características para llevar a cabo las destrezas con criterio de desempeño mediante el uso de la tecnología, entre ellas está: utilizar el internet o documentos impresos para la comprensión del tema de estudio; usar herramientas tecnológicas para realizar ejemplos; simulaciones que faciliten analizar las distintas situaciones planteadas, haciendo uso de recursos tecnológicos o didácticos; herramientas digitales y software educativos que permitan hacer demostraciones de las temáticas de estudio.

Por ende, el docente debe tener en cuenta lo que se encuentra estipulado en el Currículo Nacional de Educación del Ecuador, las estrategias de exploración del conocimiento que permiten guiar el contenido referente al estudio de funciones que corresponde al bloque uno, en la que dentro del desarrollo se utilicen las TIC, en donde se presentan las gráficas de manera

rápida y se pueda vincular la práctica con la teoría, de esa manera se pueda implementar software que ayuden al proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas.

Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)

La nueva era digital ha crecido por los avances científicos y tecnológicos que se han dado a lo largo de la historia, los mismos que han permitido un cambio trascendental en la comunicación e interacción de los seres humanos, es por ello que las nuevas creaciones tecnológicas llevan consigo la mejora de diferentes ámbitos y sobre todo en el ámbito educativo que avanzado de manera imprescindible y se pretende mejorar la forma de enseñar y aprender. Moreno (2015) menciona que el uso de las nuevas herramientas permite desarrollar habilidades creativas, que facilite crear nuevos conocimientos, permitiendo seguir aprendiendo cada día, además también se ha visto involucrado el mejoramiento del proceso educativo donde se puede visualizar la forma de enseñar de los docentes como una forma didáctica para impartir conocimiento y fácil de asimilar para los estudiantes

Uno de los avances significativos de la sociedad son las Tecnologías de la Información y la Comunicación, más conocidas como las TIC, que son consideradas como herramientas que permiten dinamizar los procesos de comunicación, desarrollando una interactividad entre todos los participantes. Según, Osorio (2016) pueden contribuir a tener avances significativos en muchos sectores, sin embargo, la evolución y adopción de las mismas plantea diferentes desafíos, ya que su empleo requiere nuevas habilidades y destrezas, por lo que todos los actores de estos espacios tendrán en algún momento que capacitarse para darles un uso adecuado.

En la actualidad la mayoría de las instituciones educativas se enfrentan al reto de implementar en sus métodos de enseñanza la tecnología, la cual promueve cambios notables en la forma de enseñar como de aprender. Pérez (2012) indica que la incorporación de las herramientas tecnológicas en la sociedad, especialmente en el ámbito educativo son importantes para que los estudiantes aprendan de diversas formas y se les facilite aprender de mejor manera.

Dentro del ámbito educativo ofrece algunas posibilidades como entender conceptos, desarrollar destrezas y sobre todo resolver problemas. Así que, la UNESCO (2013) establece que las TIC ayudan en la educación a desarrollar nuevas prácticas educativas, más pertinentes y eficaces, lo que incluye fortalecer el protagonismo que tienen los docentes en los cambios educativos basados en el desempeño de los estudiantes y en las experiencias de aprendizaje para mejorar el proceso educativo, por lo que brinda una variedad de oportunidades innovadoras para los estudiantes, docentes, escuelas y sistemas educativos, por lo que no solo hace referencia

a la disponibilidad de equipos tecnológicos con los que cuenta la institución, sino también incluye la inversión en capacitación y formación para el desarrollo de recursos dinámicos e interactivos que logren un impacto en la calidad de la enseñanza.

Además, es importante, ya que permite al docente adquirir ciertas capacitaciones para establecer la metodología necesaria y aprovechar las herramientas tecnológicas. De la misma manera, Vinuesa y Simbaña (2017) indican que es significativo destacar que las TIC juegan un papel necesario en la educación, debido a que facilita la enseñanza aprendizaje en los estudiantes, ya sea de manera virtual o presencial, en la que se haga uso de diferentes dispositivos, herramientas o recursos tecnológicos.

Es decir, en la educación permiten que las clases se tornen dinámicas, que proporcionan al estudiante una amplia gama de posibilidades que le permita demostrar sus destrezas y habilidades. Sin embargo, no solo deben estar limitadas a transmitir conocimientos también puede estimular la creatividad, la experimentación, la manipulación, el trabajo en grupo y el trabajo autónomo, favoreciendo la socialización, la curiosidad en la investigación.

Existen algunas ventajas de las TIC en la educación, Quiroga et al. (2019) mencionan las siguientes:

- La motivación, los estudiantes experimentan con nuevos recursos tecnológicos y esto incita al estudiante a querer aprender.
- La interacción, porque tienen la posibilidad de interactuar con otras personas, sin importar la distancia.
- El desarrollo de la iniciativa se obtiene a través de las participaciones de los estudiantes, fomentando el trabajo autónomo y la toma de nuevas decisiones.
- El aprendizaje por error, se puede realizar a través de una retroalimentación, ya que esto nos permite observar y conocer los errores cometidos y así poder corregirlos y llegar al conocimiento.
- Existe una mayor comunicación entre docentes y estudiantes, porque hay un gran número de medios que permiten que la comunicación sea de manera constante.
- Proporcionan un mayor número de instrumentos para mejorar el trabajo colaborativo e intercambios de ideas (p. 78).

Es decir, para poder transformar la realidad en la educación, y poder darles un uso adecuado, se debe entender bien cuándo, dónde y en qué momento se puede utilizar para un buen aporte en un salón de clase, ya que son esenciales en el campo de la educación y los

maestros deben mantenerse innovando con técnicas y habilidades en el uso de herramientas digitales, para poder aprovechar su capacidad de transformar y facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en el salón de clase.

En los últimos años se ha conocido un modelo que une los contenidos, pedagogía, didáctica y la tecnología que tiene un enfoque integrador para ayudar a mejorar el aprendizaje. Este modelo se denomina TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge o Conocimiento Tecnológico, Pedagógico del Contenido que hace referencia sobre el contenido de la asignatura, la pedagogía que se debe aplicar y la tecnología adecuada que se debe utilizar para la enseñanza (Morán et al., 2017). De esa manera complementa el conocimiento didáctico, el conocimiento de contenido y el conocimiento tecnológico de los docentes, además tiene gran impacto de manera positiva en el área de matemáticas, lo que podría desarrollar un proceso de integración en esta especialidad, ya que este modelo ha sido aplicado para talleres que promuevan la mejora en la asignatura de matemáticas.

Básicamente lo que busca este modelo es reflexionar sobre los conocimientos que los docentes necesitan para incorporar las TIC de forma eficaz en el proceso educativo, esto con el fin de lograr un aprendizaje significativo de los alumnos. Según Cabero, et al. (2015), el modelo sugiere que los profesores deben tener conocimientos de cómo se usan, tanto de forma general como específica, saber en qué momento emplearlas, poseer un conocimiento referente a cómo enseñar eficazmente y que debe contar con los conocimientos sobre la disciplina o materia que debe enseñar.

En efecto, ayudan a potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje proporcionando algunas herramientas que pueden ser seleccionadas por los docentes para salir de las clases monótonas, las cuales pueden producir desmotivación y cansancio en el momento de aprender, por ello deben ser utilizadas en el contexto educativo para que permita facilitar aprender cualquier contenido de matemáticas mediante la herramienta que cada docente crea conveniente utilizar.

Al hablar de las herramientas tecnológicas nos referimos a un recurso que ayuda a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de habilidades, conocimientos que se pretenden desarrollar, es por ello que tomando en cuenta a Chancusig et al. (2017) sostienen que los recursos didácticos son el conjunto de elementos auditivos, visuales, gráficos, que influyen en los sentidos de los estudiantes despertando el interés por aprender, logrando un aprendizaje significativo. Así que, es el material que se elabora o se utiliza para facilitar la enseñanza y a

su vez hacer que los estudiantes se sientan motivados en el proceso educativo, así puedan desarrollar sus capacidades a través de actividades para potenciar la retención de información, desarrollo y estimulación de habilidades y capacidades.

Asimismo, sirven de apoyo pedagógico y favorece e incentiva la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, los cuales facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje en el salón de clases, permitiendo que los alumnos logren dominar el contenido y alcanzar el conocimiento (Granda et al. 2017). Al hacer uso de los recursos tecnológicos las clases se vuelve más entretenida y fácil de asimilar, ya que el alumnado se involucra y se interesa por aprender por lo que la clave del éxito se encuentra en la manera de comunicarse y enseñar al estudiante. Es decir, son útiles debido a que ayudan a elevar la calidad y eficiencia del aprendizaje aportando al proceso educativo, mismos que han sido creados con fines didácticos que permitan desarrollar habilidades cognitivas y tecnológicas (Granda et al., 2019).

Hoy en día existe variedad de recursos que se pueden implementar con fines educativos para poder enseñar de manera acorde a los requerimientos de los alumnos en cualquiera de las áreas del conocimiento, entre ellos se pueden mencionar: recursos usados en el aula virtual, recursos audiovisuales interactivos, recursos informáticos o tecnológicos, plataformas y software que sirven de ayuda a los docentes y estudiantes permitiendo una comprensión de los contenidos brindados.

Hacer uso de las TIC en la educación específicamente para estudiar Matemáticas proporciona múltiples formas para modificar el modelo de enseñar, cambiando la manera de plantear y resolver situaciones problemáticas de tal manera que el estudiante pueda desarrollar sus capacidades, aprender a generar interés y sustituir la contextualización y de esa manera ir saliendo de la misma rutina que muchas de las veces los estudiantes no prestan la debida atención.

La tecnología promueve el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que mejora gran parte de los desafíos pedagógicos en la era actual, llamando la atención por la forma en la que se pueda transmitir el conocimiento. Dentro de las TIC se encuentran inmersos los software educativos que son utilizados con la finalidad de apoyar al docente y al estudiante. Portocarrero (2018) indica que son didácticos y que fueron diseñados exclusivamente para ser utilizados en al ámbito pedagógico con la finalidad de apoyar al proceso educativo jugando un papel muy importante en el aprendizaje de los estudiantes por lo que esto hace que los docentes deban

adaptarse a esta nueva realidad. Pero, se debe tomar en cuenta que para estas nuevas tecnologías los docentes deben ir actualizándose y realizando capacitaciones para poder hacer uso de las mismas en la práctica profesional y promover un uso adecuado dentro del aula de clase.

El propósito de los software educativos es facilitar al estudiante el proceso de enseñanza aprendizaje para consolidar sus conocimientos en las más diversas áreas, desde lo más práctico como las matemáticas hasta lo más teórico como la geografía (Manzanares et al., 2021). Es decir, se puede utilizar para mejorar la forma de enseñar y de aprender en los estudiantes, sobre todo para que exista una buena interacción de docentes y alumnos en el salón de clase, ya que sirven de apoyo para garantizar las diferentes funciones en la que ayuda de cierta forma al sistema educativo.

Con base en lo que menciona, Chancusig et al (2017) el software educativo es un programa informático que proporciona al alumno un ambiente de aprendizaje innovador. Mientras que, Montecé (2017) los define como aplicaciones o programas computacionales que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso educativo.

El uso del software educativo ayuda para que los estudiantes puedan aprender de nueva manera y que desarrollen capacidades, es por esto que la educación va avanzando, ya que cada día se va desarrollando, pues de esa manera los docentes deben ir conociendo y mejorando los métodos de formación para mejorar el proceso educativo. De igual manera, Arbeláez (2014) sostiene que el software educativo ayuda el proceso de enseñanza aprendizaje, el campo de investigación, la implementación de plataformas digitales y la comunicación por medio de correos o redes sociales. Es así como se puede lograr que el alumno pase a tener un papel más activo en la educación, logrando desenvolverse de mejor manera en el salón de clase.

Dentro del ámbito educativo son muy importantes en base a lo que menciona los autores, ya que, tiene algunas características como ser interactivo, esto a partir del empleo de recursos multimedia ya sea mediante videos, sonido, fotografías, simuladores de los docentes, ejercicios y juegos que se pueden utilizar dentro del salón de clase, permitiendo desarrollar habilidades en cada uno de los estudiantes.

Los softwares educativos presentan algunas funciones de acuerdo a Pinto (2016) en la que menciona las siguientes:

- Informativa, proporciona información a los estudiantes, mediante tutoriales, simuladores y base de datos.

- Comunicativa, responde a la necesidad de relacionar y dar a conocer nuestras producciones.
- Instructiva, regula el aprendizaje y permite la construcción del conocimiento.
- Motivadora, incluye elementos que captan la atención y el interés.
- Evaluadora, da una respuesta inmediata a las acciones del usuario.
- Investigadora, facilita a docentes y estudiantes instrumentos para llevar a cabo el desarrollo de trabajos de investigación.
- Metalingüística, los usuarios constituyen un lenguaje informático por medio de sistema operativo.
- Expresiva, expresan y mantienen comunicación con el ordenador a través de programas que tiene su propio lenguaje.

Todas estas funciones mencionadas ayudan en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que son de gran uso dentro de la educación, además se adaptan a la necesidad que presenta el estudiante, por su facilidad de uso y sobre todo por el libre acceso que se puede utilizar desde diferentes tipos de dispositivos.

Mosquera y Vivas (2017) mencionan que es necesario que todo docente conozca algunas normas y criterios para la selección de un buen software de matemáticas, pues de eso dependerá que se fortalezca el aprendizaje de los estudiantes, a través de los mismos se simula procesos matemáticos complejos, en la que se trabaje con ecuaciones y fórmulas simbólicamente, además se puede destacar que los softwares matemáticos posibilitan:

- Resolución de problemas.
- Ejercicio y práctica, proporciona una retroalimentación de lo estudiado.
- Simulación, ofrece múltiples posibilidades de situaciones de interacción.
- Tutorial, tiene como objetivo transmitir conocimientos como educador estudiante.
- Juegos, incrementa la motivación de los alumnos.

Existen diversos softwares matemáticos que se encuentran en la web, Angulo et al. (2017) describen los más frecuentes que son:

- Matlab, es un software en el que se puede desarrollar algoritmos, análisis de datos, visualización y cálculo numérico.
- Scilab, se puede realizar visualización 2D y 3D. Además, sirve para realizar análisis numéricos.

- Wolfram/Alpha, permite realizar cálculos de manera inmediata y sus respuestas son detalladas.
- Symbolab, resuelve problemas matemáticos, como cálculos algebraicos, ecuaciones diferenciales entre otros contenidos de matemáticas.
- GeoGebra, realiza gráficas, se pueden presentar gráficos en diferentes dimensiones, hacer clases más interactivas y entretenidas en un salón de clase, por lo que es de gran apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje (p. 103). Al ser este el tema principal de la investigación se abordará con mayor detalle en el siguiente acápite.

En efecto se puede decir que el uso de los software matemáticos sirve de gran ayuda para que se incorpore herramientas didácticas educativas que permita un buen desenvolvimiento en un determinado tema de estudio en la asignatura de matemáticas para que los estudiantes aprendan de manera activa y el conocimiento sea construido por ellos mismos, permitiendo la interactividad entre estudiantes y una fácil comprensión de las temáticas que se estudian.

Software GeoGebra

Para la enseñanza aprendizaje de matemáticas Guachún y Mora (2019) mencionan el software GeoGebra, como una herramienta de libre acceso y fácil uso en el aula, que contribuye a mejorar la enseñanza en matemáticas como la resolución de problemas, lo que facilita la elaboración de diferentes estrategias generando la exploración dinámica de las situaciones y aportando nuevos métodos de resolución. Es decir, es de mayor uso en las matemáticas ya que se puede enseñar ciertos contenidos permitiendo a los estudiantes aprender de una manera eficiente.

El aporte que realizan J. Jiménez y S. Jiménez (2017), lo definen como un software sencillo de operar, permitiendo que el estudiante sea partícipe en la construcción de su propio conocimiento, ya que éste puede interactuar con los componentes y representaciones que muestran las muchas funciones trascendentes que debe tener una herramienta (Baldonado, 2012). Además, contribuye en el aprendizaje del estudiante en el tema de funciones, ya que permiten la representación de sus graficas por lo que resulta un poco difícil de visualizar a través del lápiz, papel o pizarra, y hace más fácil haciendo uso de la herramienta didáctica facilitando la visualización, con un proceso de razonamiento o deducción por parte de los alumnos.

Por lo tanto, constituye un espacio pedagógico porque facilita el proceso de enseñanza que es una de las tareas principales de los docentes, diseñar estrategias que incluyan diferentes

ambientes o espacios de aprendizaje basado en la resolución de problemas, la simulación, el trabajo en equipo y el uso de las TIC. Es así, que es ideal para el aula de clase, es interactivo para enseñar determinados conceptos científicos y resolver algunos problemas de matemáticas, lo cual hace que sea una de las herramientas más utilizadas.

Existen algunos beneficios que brinda, además de ser un software gratuito, también se puede instalar en dispositivos móviles, como tabletas y celulares; a más de que existe una versión que se ejecuta sobre los navegadores más conocidos de internet, existen múltiples estudios que muestran a este recurso tecnológico como una herramienta que ayuda en el desarrollo del pensamiento matemático, ya que no solo se pueden realizar gráficas, sino también análisis estadísticos (J. Jiménez y S. Jiménez, 2017).

Por otra parte, GeoGebra presenta algunas características, Bello (2013) como se citó en García y Orozco (2019) indica que:

- Es un software de uso libre.
- Facilita la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en temas como Geometría, Aritmética, Álgebra, Análisis, Cálculo, Probabilidad y Estadística.
- Se puede ejecutar en Windows, Mac oS X, Linux o Solaris.
- Facilita desarrollar un sinnúmero de tareas, debido a que posee las herramientas necesarias para el desarrollo de ejercicios matemáticos.
- Sirve para construir representaciones, ya sea con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y además permite generar gráficas de funciones que a su vez pueden ser modificadas de forma dinámica.
- Facilita la construcción, manipulación y visualización de figuras a través de páginas web.
- Puede ser utilizado tanto en línea como instalado en el ordenador.

La principal utilidad de GeoGebra se centra en el tratamiento dinámico de objetos geométricos, sustentado en la idea de conectar representaciones geométricas, algebraicas y numéricas interactivamente, es un recurso educativo utilizado como herramienta didáctica en la enseñanza de las matemáticas (Alulema, 2017). Se puede ingresar funciones, identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos, del mismo modo se pueden graficar con facilidad.

Dicho programa brinda diversas posibilidades a los estudiantes para mejorar su aprendizaje de matemáticas, para que puedan interactuar, visualizar objetos matemáticos y sus

conexiones tanto en una ventana gráfica como en una ventana algebraica, a través de la manipulación de objetos usando la ventana de entrada del software, les facilita obtener de manera rápida su forma gráfica de cualquier función que inserte y así pueda tener una mejor visualización (Bermeo, 2017). Su importancia radica en la utilización por parte de docentes y estudiantes en la que puedan hacer construcciones alternas mientras aprenden los elementos y conceptos, así van combinado la teoría con la práctica.

Además, permite trabajar con funciones matemáticas de manera sencilla, incluso puede calcular los puntos por los que pasa la gráfica, debido a que posee una hoja de cálculo y tiene incorporadas opciones que ahorran trabajo en las operaciones. Martínez (2013) citado por García y Orozco (2019) menciona que GeoGebra permite trazar construcciones geométricas dinámicas de todo tipo, así como las representaciones gráficas, por lo que es muy útil en temas de matemática. También, se puede utilizar en diversos niveles brindándoles la posibilidad de interactuar con los conceptos de matemáticas de una manera enriquecedora ayudándoles a aprender.

Según, Coronel et al. (2018) sostienen que GeoGebra contribuye a mejorar la actividad central de las matemáticas, la resolución de problemas, facilita la exploración dinámica con los métodos de resolución, además es necesario que el docente proponga diferentes situaciones de modo que el alumno recurra a los conocimientos matemáticos anticipando resultados y procesos para luego proponer soluciones a problemas de la vida diaria.

Por otro lado, Prieto et al. (2020) mencionan algunas partes de la ventana de GeoGebra como: la barra de título, barra de menú para realizar modificaciones a los lugares geométricos, barra de herramientas en la que se puede utilizar diferentes iconos para gráficos, botón de deshacer y rehacer, vista algebraica, vista gráfica que permite observar el despliegue de las gráficas, así mismo las diferentes herramientas que ayudan a crear nuevos objetos como: herramienta de movimiento, de puntos, de rectas, de lugares especiales, de polígono, de círculos y arco, de cónicas, de medición, de transformación, especiales, de interacción, y herramientas generales. También se encuentra la vista de hoja de cálculo para tener una visión numérica de los valores ingresados, generando una interactividad de las diferentes partes y herramientas que presenta dicha herramienta didáctica.

Es decir, la comodidad y visualización de los comandos de GeoGebra contribuye a una interacción y dominio rápido por parte del que lo utiliza, la importancia de su manejo se basa primordialmente en que los estudiantes logren desarrollar su pensamiento, por lo que es de gran

beneficio por el simple hecho de que el estudiantado pueda manipular dependiendo de la forma en que quiera presentar sus demostraciones, gráficas o figuras, además el menú que presenta esta herramienta es muy fácil de utilizar así los alumnos se interesan por hacer uso del mismo.

Según, Auccahuallpa et al. (2022) los beneficios que promueve en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática es la comprensión creativa y dinámica de conceptos, el razonamiento lógico matemático y el razonamiento numérico, además la realización de demostraciones, el desarrollo de aprendizajes significativos, el despertar interés y la motivación en aprender matemáticas. También brinda la facilidad al docente y estudiante de tener una herramienta didáctica para que tengan una perspectiva diferente a la tradicional y contribuya al desarrollo del aprendizaje significativo. Además, Alfonzo (2021) sugiere que las herramientas brinden ayuda al estudiante para que tengan una dirección más clara, guiada por una motivación al adquirir nuevos conocimientos, así aprendan y descubran un contenido más amplio de forma didáctica y menos compleja.

Resulta fácil utilizar, ya que el docente mejora su desempeño y capacidad pedagógica en la asignatura, ayudando al estudiante a adquirir conocimientos valiosos con la inclusión de esta herramienta didáctica para que los docentes pueden hacer uso de nuevas metodologías, tales como aprendizaje asociativo, cooperativo, colaborativo, por descubrimiento, los cuales aportarían al aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos en estudiantes de básica superior. De esa manera el hacer uso de GeoGebra en la asignatura de matemáticas representa un buen avance, ya que se introducen nuevos elementos didácticos como herramientas para un mejor entendimiento de los diferentes ejercicios que se pueden plantear y se puedan representar a través del software.

Ante lo expuesto, se puede mencionar que enseñar matemáticas no es nada sencillo, y tampoco es fácil aprender para los estudiantes, es así que el docente debe buscar herramientas didácticas que contribuyan en la enseñanza de manera dinámica y fácil, así también a los estudiantes se les hará más sencillo entender los contenidos, debido a que en la actualidad la tecnología va avanzando y brinda muchas posibilidades de mejorar el proceso educativo.

Es indispensable enseñar y aprender funciones matemáticas, por lo que los estudiantes pueden explorar de manera interactiva, con eficiencia y precisión. Este recurso se constituye en una herramienta muy útil para analizar el comportamiento asintótico de una función, la simetría, la tendencia a infinito, el intercepto con los ejes de coordenadas y el origen, los límites y la composición y transformación de funciones (Tamayo, 2013). Al abordar el tema antes

mencionado haciendo uso de GeoGebra es significativo, pues facilita al estudiante desenvolverse de diferentes formas y contextos en los que se pueda llevar a cabo contenidos matemáticos necesarios para el proceso de enseñanza aprendizaje.

De la misma manera, Rodríguez (2020) menciona que para el tema de funciones visualiza fácilmente el comportamiento de éstas y los alumnos pueden hacer deducciones con mayor autonomía y obtener generalidades, por lo que determinó que se puede incluir de dos formas diferentes, una partiendo de una didáctica basada en teorías constructivistas y otra desde una postura formalista, utilizando la tecnología como herramienta didáctica, tanto desde una mirada de la didáctica general como de la didáctica de la matemática y de la tecnología educativa.

Por lo tanto, la incorporación de GeoGebra dentro del aula es de gran ayuda, por medio de ello el estudiante podrá revisar, repasar y encontrar contenidos educativos fácilmente, favoreciendo su comprensión y predisposición hacia la materia, lo que hace especialmente apto para el estudio de funciones por la relación entre gráfica y expresión algebraica que al utilizar aparecen más evidentes que al realizar tradicionalmente la gráfica en una hoja de papel (Arteaga, et al. 2019). Desde esta perspectiva, constituye un espacio educativo ya que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo una de las principales tareas del docente que incluya diferentes ambientes o espacios educativos, en matemáticas para la resolución de problemas, la simulación y el uso de las TIC.

Entonces, Mora (2020) menciona la importancia de implementar GeoGebra en la enseñanza y en el aprendizaje de matemáticas, por lo que resulta beneficioso tanto para el educando como para el educador pues los dos pueden obtener provecho con el uso de esta herramienta didáctica, así el estudiante se hace un sujeto crítico y reflexivo, mientras que por parte del docente adquiere habilidad, destreza aplicando su conocimiento matemático y permitiéndole innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta asignatura. Mientras que Rivera (2022) indica que al ser una herramienta educativa sirve para trabajar en el área de matemática con contenidos de funciones, además ayuda a realizar las actividades escolares con rapidez, mejora la calidad de las actividades, permite trabajar de forma autónoma y motiva la participación activa. Por ello beneficia el aprendizaje de los estudiantes ya que genera en ellos motivación y cambia la acción educativa tradicional.

En ese mismo contexto, se puede destacar que resulta de gran ayuda, por el hecho de que el alumnado adquiere una nueva visión de los contenidos de modo que se proporciona la

oportunidad de explorar, experimentar y generar nuevos conceptos e ideas, a más de que el docente con el uso de la herramienta propicia un ambiente nuevo de enseñanza en su estudiantado y el interés por aprender en el salón de clase. Así, ayuda a la manipulación de las potencialidades dinámicas de las matemáticas y favorece las actitudes positivas de docentes y estudiantes, siendo muy apto para el estudio de funciones porque relaciona la expresión algebraica y la gráfica para una mejor visualización y comprobación mediante un método tradicional.

Igualmente, Castro et al. (2019) mencionan que la implementación en el proceso de enseñanza de matemáticas posibilita a los docentes a la incorporación de recursos visuales y fomentar el aprendizaje entre estudiantes, como la elaboración de secuencias didácticas, así, en los diferentes momentos de la clase puede propiciar estímulos visuales que induzcan al análisis y reflexión de los temas abordados en el aula.

En definitiva, el docente debe de tener presente que el uso de software GeoGebra, ayuda en el proceso de formación de los estudiantes de manera interactiva, porque están acorde a los procesos educativos que se deben cumplir, de esa manera sirve como herramienta didáctica que trascienda de manera positiva a favor de desarrollar una enseñanza de calidad, en la que se incorpore los contenidos que se abordan de manera consecutiva para que el estudiante obtenga un conocimiento significativo y duradero. También tener claro los fines con los que se hará uso, debido a que influye directamente en los resultados esperados, por otra parte, debe contar con la experiencia y conocimientos necesarios para guiar a los estudiantes respecto a su uso para que se logre llamar su atención, permitiendo potenciar su curiosidad.

Para fundamentar el trabajo de investigación con base en, GeoGebra como herramienta didáctica, se ha creído pertinente hacer énfasis en la unidad 5: Funciones Trigonómicas, contenido que se estudia en el segundo año de Bachillerato General Unificado.

5. Metodología

El presente trabajo investigativo tiene un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo en la que se realizó una revisión documental lo que sirvió para ampliar el conocimiento del fenómeno de estudio por eso no existió manipulación de las variables acerca del tema de investigación titulado GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones Asimismo, al llevar a cabo una investigación documental fue necesario tomar en cuenta sus fases que son fundamentales para una buena investigación como son: planeación, recolección de información, análisis e interpretación y por último la redacción y presentación de resultados.

Para la primera fase que es la planeación, se precisó el tema de investigación para ello se realizó una revisión bibliográfica en la que se determinaron ideas pertinentes que permitieron tener una buena sustentación teórica para contextualizar el problema de investigación y definir de manera clara los objetivos para el trabajo investigativo. La investigación se llevó a cabo con base en las variables del tema de estudio, en la que también se tomó en cuenta las preguntas y objetivos planteados para la exploración de documentos y búsqueda de información relevante y confiable como artículos científicos, revistas, u otros tipos de documentos que facilitaron extraer información.

Luego, para la recolección de información, se seleccionó los contenidos apropiados para la elaboración del marco teórico, la técnica empleada para la investigación fue el fichaje, misma que facilitó una sistematización bibliográfica de los diferentes autores mediante sus instrumentos como son las bitácoras de búsqueda y fichas de contenido para ello se utilizó la bitácora de búsqueda que se puede observar en el Anexo 2, para registrar, identificar y clasificar información con los datos de las fuentes consultadas, en donde se registró datos como: motor de búsqueda que facilitó el acceso a bases de datos científicas como Google Académico, Scielo y Repositorios Digitales; ecuación de búsqueda, que son las palabras claves para concretar la información, “GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas” brindó mayor cantidad de resultados; para seleccionar los documentos se tomó en cuenta que incluyan información relevante y esté citado por varios autores, de acuerdo a eso se llevó a cabo la selección de información mediante una lectura minuciosa, cabe destacar que la bitácora fue elaborada en Microsoft Word por la facilidad que tiene el programa de organizar y agrupar de acuerdo con las variables de estudio.

Seguidamente se elaboraron las fichas de contenido que se pueden visualizar en el Anexo 3, con la finalidad de organizar de manera ordenada las ideas de los diferentes autores como también la comprensión del autor buscando la posibilidad de construir generalizaciones y conceptos propios para la redacción de la fundamentación teórica, se tomó en cuenta: el título de la revista, artículo o documento; el año de publicación que debía ser hasta 10 años de anterioridad de la fecha actual; autores, que sean relevantes para el tema de estudio; el volumen y número de revista; número de páginas; contenido y el enlace o DOI. También se hizo uso de un traductor en línea para un documento que se encontró en el idioma inglés, posterior a ello se ubicó toda la información detallada en las fichas de contenido y se procedió con la elaboración del marco teórico.

Para el análisis de la información se realizó una lectura comprensiva acerca de las diferentes fuentes de información acorde a la investigación, se utilizó un diagrama de barras que fue elaborado en Microsoft Excel para registrar los estudios que se han realizado a lo largo del tiempo y en los diferentes niveles educativos, las mismas que se organizó con base en los objetivos específicos que se pretende cumplir, además se elaboró dos tablas cruzadas que se presentan en los Anexos 4 y 5, que se diseñó en el programa de Microsoft Word, para cada objetivo específico en la que consta el aporte que hacen los diferentes autores de acuerdo a su investigación para conocer si favorece, no favorece, mejora o no mejora el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones con el uso de GeoGebra. Para la discusión de resultados se contrastó con los resultados obtenidos y las diferentes posturas de los investigadores de acuerdo con sus trabajos elaborados en relación al tema de investigación, mismos que permitieron dar respuesta a los objetivos propuestos, luego se procedió a la redacción de las conclusiones y recomendaciones recalando la importancia del tema de estudio.

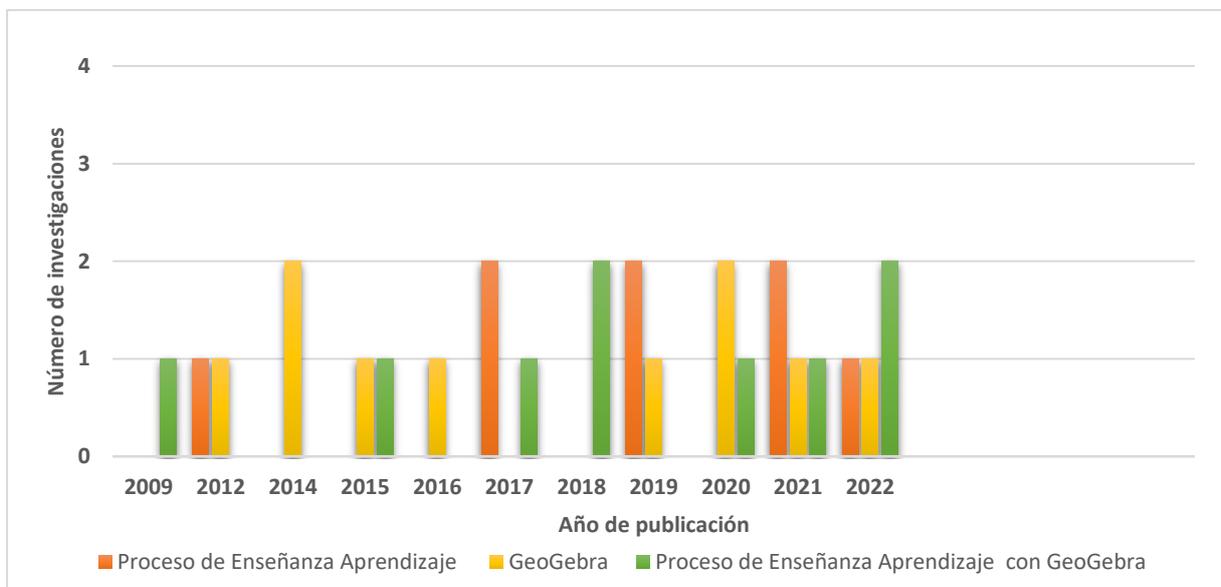
Finalmente, se desarrolló la redacción y presentación de los resultados de la investigación mediante un informe final, en donde se describe de forma clara el trabajo realizado dando a conocer los resultados obtenidos durante todo el proceso investigativo, así posteriormente llevar a cabo el desarrollo y la presentación de la propuesta que consiste en la elaboración de una guía didáctica en la que se incorpore el uso GeoGebra en el estudio de funciones para la enseñanza aprendizaje de matemáticas en los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato General Unificado.

6. Resultados

Los resultados que se han obtenido después de una minuciosa revisión bibliográfica relacionada con las variables de estudio en los motores de búsqueda como: Google Académico además en bases de datos como repositorios, artículos, revistas de Scielo y Dialnet, los mismo que fueron ubicados, seleccionados y clasificados en las bitácora de búsqueda diseñada por el investigador, se procede a representar mediante un gráfico estadístico de barras en la que se toma en cuenta aspectos como: año de publicación, categorías conceptuales para dar cumplimiento a los objetivos de investigación.

Figura 1

Gráfico de resultados realizados en relación a las categorías conceptuales

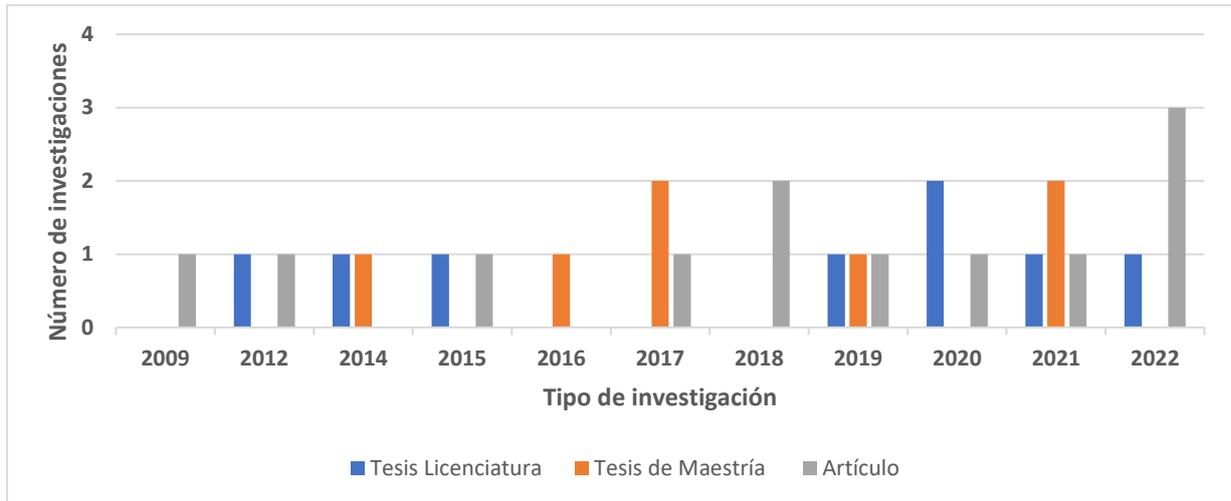


Nota. Resultados encontrados de las investigaciones relacionadas acerca del tema de investigación. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se presentan el resultado de 27 documentos, clasificados en tesis de licenciatura, tesis de maestría y artículos de revista en los cuales se encuentra información pertinente desde el año 2009 hasta el año 2022 que tienen relación a las categorías conceptuales acerca de GeoGebra y el proceso de enseñanza aprendizaje para la asignatura de matemáticas. Además, es importante mencionar que los diferentes autores de acuerdo con sus investigaciones brindan grandes aportes para el tema de estudio considerando la importancia que tiene el hacer uso del mismo para el proceso de enseñanza aprendizaje, por las diferentes características y ventajas que presenta este tipo de software.

Figura 2

Gráfico del tipo de documento o archivo

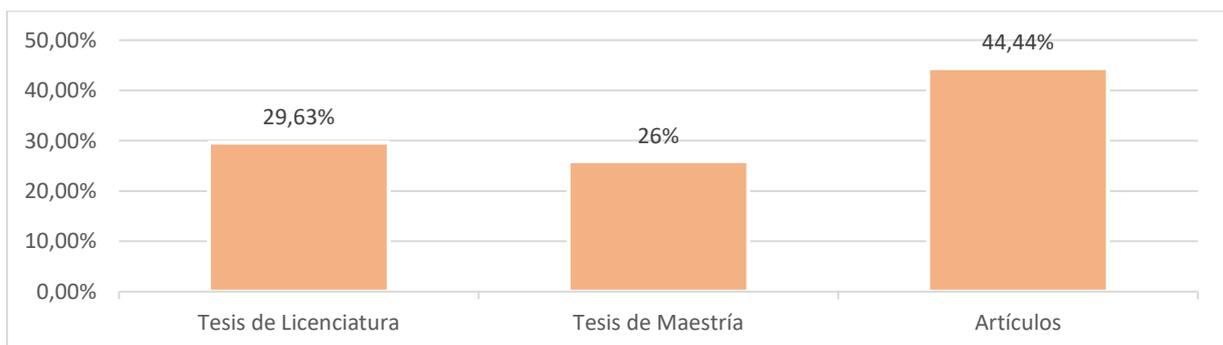


Nota. Tipo de documentos encontrados sobre investigaciones realizadas con base en el tema de investigación. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se presenta los resultados de la investigación documental en relación con el tema de estudio, en donde se clasifica de acuerdo al tipo de documento encontrado; es decir el color azul representa estudios que se realizaron para tesis de licenciatura, el color naranja para tesis que se realizaron para optar por una maestría, mientras que el color plomo se refiere a los artículos que se escribieron relacionadas con el tema de investigación. Cabe mencionar que en las diferentes investigaciones los autores mencionan la importancia de incorporar GeoGebra, por lo que es un software dinámico, gratuito y fácil de utilizar, ya que al descargarlo se lo puede usar sin ningún problema y no es preciso contar con conexión a internet.

Figura 3

Porcentaje de Investigaciones realizadas



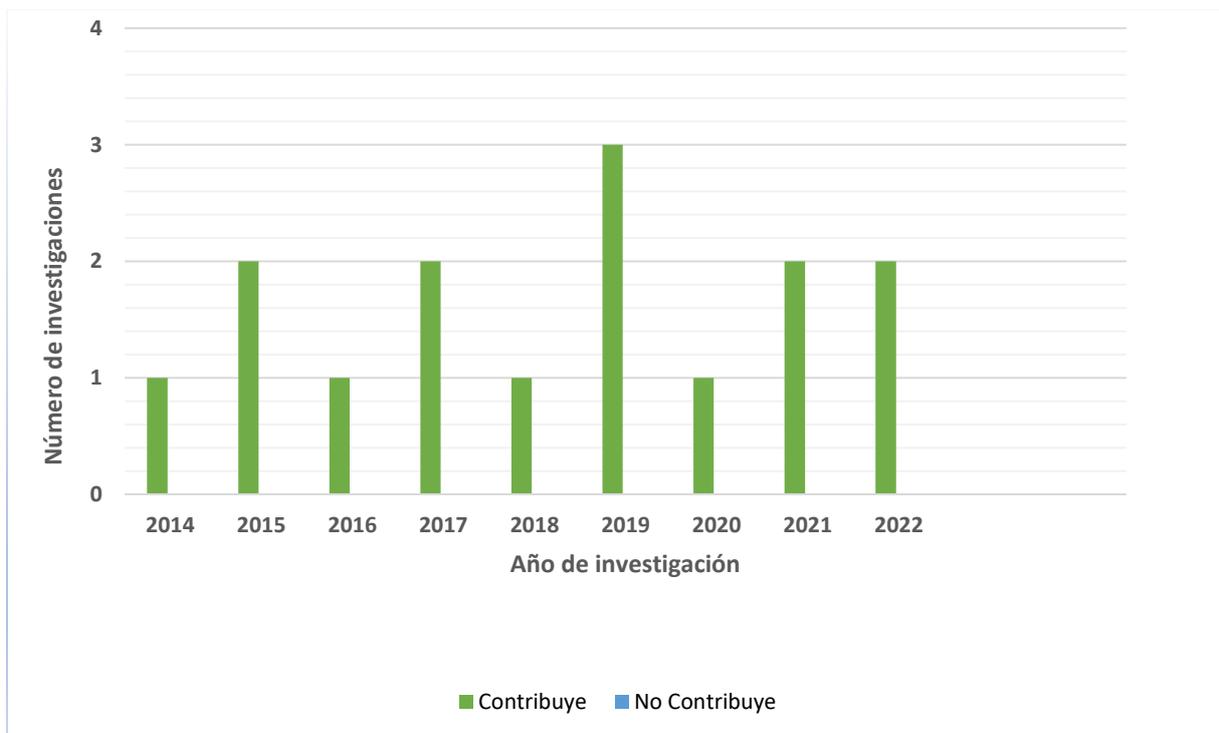
Nota. Resultados en porcentaje de los documentos encontrados sobre artículos y tesis. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 se presenta el resultado en porcentajes de los documentos que tienen relación con las categorías conceptuales, con un 44,44 % siendo el mayor porcentaje se ha escrito artículos relacionados al tema de investigación, el 29,63 % son tesis de licenciatura mientras que el 26 % siendo el mínimo porcentaje corresponde a tesis de maestrías relacionadas con las categorías conceptuales. Del mismo modo, es importante mencionar que las investigaciones encontradas son de tipo documental y experimental, en las que se ha trabajado con un grupo control y un grupo práctico para poder recoger datos más precisos y obtener resultados que permitan conocer acerca del software GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

Al mismo tiempo, se ha elaborado una tabla cruzada de resultados que se puede ver en el anexo 4, en la que se presenta el criterio de autores que sirve para dar respuesta al primer objetivo de investigación que es, analizar cómo GeoGebra contribuye en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el estudio Funciones de los estudiantes del Segundo año de Bachillerato General Unificado, en la que se resume mediante la presente figura.

Figura 4

Autores que indican la contribución de GeoGebra



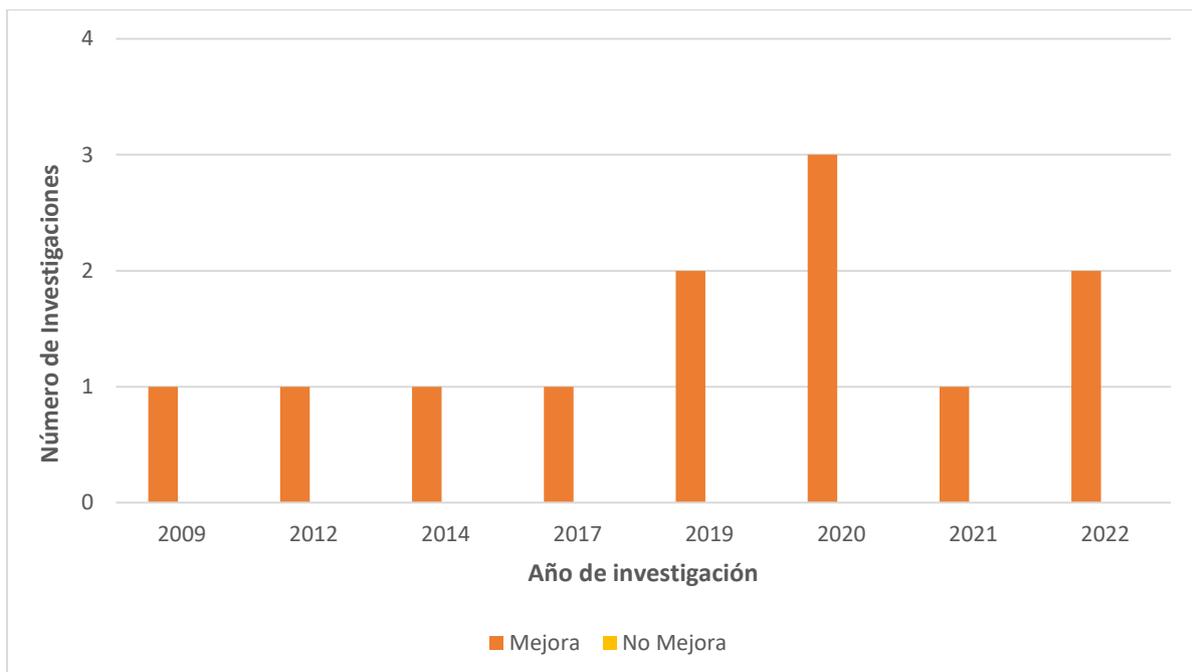
Nota. Documentos encontrados que dan respuesta al primer objetivo acerca de la contribución de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 presenta 15 investigaciones que se han desarrollado a partir del año 2014 hasta el año 2022, en la que los autores manifiestan que el software GeoGebra contribuye en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, por cuanto Portilla (2014) menciona que ayuda en gran medida a la asimilación de conceptos, realización de gráficas y con ello a una mejora en el aprendizaje de funciones gráficas y un incremento de la motivación del alumnado, también es importante mencionar que las investigaciones encontradas son en base a las categorías conceptuales, mismas que se han realizado para diferentes niveles de educación, desde educación general básica hasta primeros ciclos de la educación superior, lo que llevó a realizar una indagación acerca de la importancia que tiene el enseñar matemáticas haciendo uso de GeoGebra.

De la misma manera, se elaboró una tabla cruzada que se puede ver en el Anexo 5, en la que se representa mediante un gráfico estadístico de barras el segundo objetivo de investigación que consistió en describir cómo el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el estudio de funciones puede ser mejorado con la utilización de GeoGebra en los estudiantes del Segundo año de Bachillerato General Unificado.

Figura 5

Autores que estudiaron como GeoGebra puede mejorar el proceso educativo.



Nota. Documentos encontrados que dan respuesta al segundo objetivo de cómo el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas puede ser mejorado con el uso de GeoGebra. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5 presenta 12 investigaciones que se han realizado desde el año 2009 hasta el 2022, los mismos que brindan información relevante, es así que, Ordoñez (2022) menciona que GeoGebra ofrece nuevas oportunidades a partir de entornos tecnológicos, con fundamento en la visualización y exploración de objetos y conceptos matemáticos logrando marcar una pauta importante y diferenciadora en el ejercicio de enseñar y aprender matemáticas.

7. Discusión

En cuanto a la discusión de resultados se tomó en cuenta la información teórica recolectada en la revisión documental con la finalidad de dar respuesta a las preguntas y objetivos de investigación, en la que se puede destacar que el uso de las tecnologías de la información y comunicación como GeoGebra son de gran apoyo para el proceso de enseñanza aprendizaje en matemáticas especialmente en el estudio de funciones, por ello es importante hacer uso de esta herramienta didáctica para que los docentes la utilicen al momento de impartir sus clases.

Con respecto al primer objetivo específico de la investigación, se obtuvo en la Figura 4 diferentes documentos que brindan aportes significativos, mismos que destacan la contribución de GeoGebra en el proceso educativo, esto debido a que facilita en los estudiantes desarrollar sus capacidades para explicar entender y exponer acerca de conceptos esenciales para que los estudiantes se empoderen del conocimiento y el docente pueda ir innovando sus clases con el uso de herramientas didácticas. También, Uwurukundo (2020) dentro de su investigación explica que GeoGebra es eficaz, ya que contribuye a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes y mejora la capacidad e incrementa el interés por aprender dicha asignatura. Igualmente, Auccahuallpa et al. (2022) mencionan que favorece en el proceso educativo, por la comprensión creativa y dinámica de conceptos, el desarrollo del pensamiento crítico analítico, el razonamiento lógico matemático y el razonamiento numérico, la realización de demostraciones dinámicas, el desarrollo de aprendizajes significativos, despertar el interés y la motivación. Esto indica que es necesario para que se utilice al impartir las clases.

Para el segundo objetivo específico, se obtuvo en la Figura 5 una tabulación de documentos que permiten dar respuesta al objetivo de investigación, en la que hace referencia que el proceso de enseñanza aprendizaje puede ser mejorado con el uso de GeoGebra, debido a que es un software que proporciona una excelente opción para captar la atención de los estudiantes, resolver problemas y realizar gráficas con mayor facilidad. Al mismo tiempo, Rivera (2022) en su investigación indica que al ser una herramienta educativa puede mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones ya que sirve para trabajar diferentes temas que se encuentran en el texto de matemáticas y puede ser utilizado en diferentes niveles educativos, además que ayuda a realizar las actividades escolares, mejora la calidad de las actividades, beneficia trabajar de forma autónoma y motiva la participación

activa. También, beneficia el aprendizaje de los estudiantes y la manera de enseñar de los docentes, puesto que genera en ellos motivación y cambia la acción educativa tradicional por una más dinámica e interactiva.

De la misma manera, Muela (2020) comparte la idea de que el uso de GeoGebra es necesario que se implemente por la capacidad de graficar y ser dinámico. Al mismo tiempo, García y Orosco (2019) sugieren la utilización como una herramienta didáctica para impartir el contenido de funciones, por lo que facilita tener una clase beneficiosa y también facilita lograr en el estudiante un aprendizaje satisfactorio.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico se realiza una propuesta de una guía didáctica en la que se incorpore el uso de GeoGebra, en donde se ubiquen actividades que ayuden a tener una idea más clara de su utilidad, de esa manera docentes y estudiantes tengan conocimiento de dicha herramienta. Esto debido a que dentro de los estudios realizados se ha encontrado criterios que los docentes si lo utilizan, pero por falta de capacitación y utilidad no lo hacen de una manera adecuada.

Luego, al dar cumplimiento los objetivos específicos, se conoce que la aplicación GeoGebra como herramienta didáctica es importante debido a que el estudiante puede desarrollar su pensamiento lógico, es más autónomo, participa en la construcción de su propio conocimiento y se interesa por aprender contenidos matemáticos, además de servir como ayuda al docente para enseñar de forma interactiva e innovadora.

8. Conclusiones

Una vez realizada la revisión bibliográfica acerca de GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas se ha podido dar cumplimiento a los objetivos de investigación y se ha obtenido las siguientes conclusiones.

- En este trabajo se identificó que el uso de GeoGebra contribuye en el proceso educativo para estudiar el tema de funciones, ya que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje logrando que los estudiantes sean participativos, las clases sean interactivas y amenas, por lo que puede ser empleado desde el nivel de educación general básica hasta la educación superior, es así como las nuevas tecnologías hacen posible que los estudiantes interpreten conceptos, resuelvan problemas y desarrollen sus habilidades.
- Así mismo, se analizó que el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas puede ser mejorado con la implementación del GeoGebra dentro de las planificaciones microcurriculares, para que pueda ser utilizado en el momento de la construcción y consolidación del conocimiento con la finalidad de mejorar la comprensión de los diferentes conceptos y posteriormente los estudiantes practiquen con actividades enviadas por el docente.
- Con base en los resultados de investigación se propone realizar una guía didáctica en la que se incorpore el uso de GeoGebra en el estudio de la unidad 5: Funciones trigonométricas para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado.

9. Recomendaciones

- Se recomienda que los docentes hagan conocer a los estudiantes la importancia de hacer uso de software educativo como GeoGebra dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, además dar una explicación sobre su funcionamiento, su uso y beneficios que brinda ya que pueden descargarlo de manera gratuita sea en un ordenador o en sus dispositivos celulares.
- De igual forma, se desarrollen planificaciones microcurriculares en las que se incorpore GeoGebra para el desarrollo de actividades acerca del contenido abordar, por lo que permite visualizar de una forma rápida las gráficas de las funciones, así mismo se envíen tareas a los estudiantes para que vayan haciendo uso adecuadamente de la tecnología.
- Que, se considere la aplicación de la guía didáctica propuesta como material de apoyo para impartir las clases, pues así el estudiante al manipular GeoGebra será capaz de descubrir nuevas habilidades, en donde se enseñe y se aprenda matemáticas de forma dinámica e innovadora.

10. Bibliografía

- Alcívar, E., Zambrano, Katty., Párraga, L., Mendoza, K. y Zambrano Y. (2019). Universidad Ciencia y Tecnología, 23(95), 60-61. <https://bit.ly/3fNiVPG>
- Alfonzo, I. (2021). Software Libre para el Aprendizaje Significativo de la Matemática en estudiantes de Básica superior de la Escuela de Educación Básica Trece De Abril, año 2020 [Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://bit.ly/3DWKKhD>
- Alulema, M. (2017). Utilización Del Software Libre GeoGebra como Recurso Didáctico para el Aprendizaje del Bloque Curricular de Funciones Reales y Radicales Del Primer Año De Bachillerato de la Unidad Educativa Técnica “Víctor Proaño Carrión”, en el periodo 2016-2017 [Universidad Nacional de Chimborazo]. <https://bit.ly/3gW5Mno>
- Alvarado, Y.A., Barrera, A.D., Brejio. T. y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos. MENDIVE. *Revista de Educación*, 16(4), 611-612. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf>
- Angulo, K., Maldonado, G., Ochoa, F., Santos, F. y Reyes, W. (2017). *Revista Polo del conocimiento*, 2(12), 104-105. <https://bit.ly/3DTQGbe>
- Auccahuallpa, R., Troya, R. y Rodríguez, D. (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *Universidad, aprendizajes y retos de los objetivos del desarrollo sostenible*. <https://bit.ly/3h9Dzcp>
- Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf>
- Baldonado, C.B. (2012). Estudio de Funciones con GeoGebra [Tesis de Maestría, Universidad de Valencia]. <https://bit.ly/3FCxwrC>
- Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B. y Hidalgo, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica ESPOL*, 28(5), 122. <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429/296>
- Barreta, D.F., Meza, J.A., Guerrero, E.B. y Canchignia, D.X. (2019). Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato. *Revista Polo del Conocimiento*, 4(12), 27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7183586>
- Bermeo, O. (2017). Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016 [Tesis de Doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://bit.ly/3TXw5Iy>

- Cabero, J., Marín, V. y Castaño, Carlos. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC, *Revista Innovación Educativa*, (14), 15-16. <https://www.redalyc.org/pdf/3495/349541425002.pdf>
- Cacheiro, M.L., Sánchez, C. y Gonzáles, J.M. (2016). Recursos tecnológicos en contextos educativos. <https://bit.ly/3zkc5Xz>
- Caiza, A. (2014). El razonamiento lógico matemático y su influencia en el aprendizaje de los niñas y niños de quinto, sexto, Séptimo y octavo grado de educación general básica del Centro Educativo “Nueva Generación” de la Ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. <https://bit.ly/3Nvi3eJ>
- Cárdenas, A. (2011). Piaget: lenguaje, conocimiento y Educación. *Revista Colombia de Educación*, (60), 74-75. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n60/n60a5.pdf>
- Chancusig, J.C., Flores, G.A.Venagas, G.S. Cadena, J.A. Guaypatín, O.A. y Izurieta, E.M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´ S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe*, 6(4), 21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349>
- Cousinet, R. (2014). Qué es enseñar. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 8 (8), 1-5. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf
- Coronel, F., Guilcapi, J. y Torres, K. (2018) Uso de derive y su incidencia en el proceso enseñanza – aprendizaje en el cálculo de gráficas de transformadas de fourier en matemática, 14(36), 26. <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/11596>
- Gay, M., Tito, M.J., y San Miguel, S. (2014). GeoGebra como facilitador del estudio de funciones de variable real. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. <https://bit.ly/3Sipism>
- García, H.E. y Orozco, I.J. (2019). Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, Noveno grado, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua]. <https://bit.ly/3DSKtw5>
- Gonzáles, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en Educación Superior. Contextos Educativos. *Revista de Educación*, 15 (2), 95-96. <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/657/620>

- Guachún, F.P. y Mora, B. (2019). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica [Archivo PDF]. <https://bit.ly/3Ujpg3Y>
- Granda, D., Jaramillo, J. y Espinoza, E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Revista Sociedad & Tecnología*, 2(2), 48-49. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/49/400>
- Guzñay, M. y Tenegusñay, G. (2014). “Utilización del Software Libre Geogebra para el aprendizaje del Bloque Curricular de números y funciones y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato, de la Unidad Educativa Universitaria Milton Reyes de la Ciudad de Riobamba, durante el periodo académico 2013 - 2014” [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. <https://bit.ly/3T1ZmAL>
- Huayta, E. (2015). Aplicación del Software Geogebra y su influencia en el aprendizaje de las Funciones Lineales en los Estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria De La I.E. “Clorinda Matto De Turner”, Distrito Suykutambo, Provincia Espinar, Cusco-2015 [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín]. <https://bit.ly/3FEsACq>
- Jiménez, J.G. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra una propuesta para innovar el proceso de enseñanza aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 13-14. <https://bit.ly/3UmEzZG>
- Manzanares, T., López I. y Linarte, M. (2021). Software Educativo [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://bit.ly/3Ugxgm6>
- Mesa, L., Nemiña., R. y García, H. (2009). Desarrollo profesional y Profesionalización docente: Perspectivas y problemas. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 13(2), 6-7. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56711798016.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Guía didáctica de Implementación Curricular para EGB y BGU. Matemática
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB Y BGU.
- Molinero, M. y Chávez, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), 9-10. <https://bit.ly/3WrZFrb>

- Montecé, W.A. (2017). Software GeoGebra y la Enseñanza – Aprendizaje de Matemática de los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. <https://bit.ly/3h4sGJq>
- Mora, F y Hooper, C. (2016). Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas reflexiones y perspectivas estudiantiles. *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 4. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7901/16512>
- Moreno, I. (2015). Para qué sirven las TIC. *Aula de innovación educativa*, 240(2), 33-37. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5015502>
- Mosquera, M. y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Plumilla Educativa*, 19(1), 101-102. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801>
- Muela, J. (2020). El uso de GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la concepción dinámica del concepto de Límite: una propuesta didáctica para estudiantes de Bachillerato General Unificado [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <https://bit.ly/3fyu2vK>
- Muñoz, L. y Ramón, Valery. (2021). El uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza- aprendizaje de función lineal en el 9° “B” de la Unidad Educativa “Ricardo Muñoz Chávez” periodo 2020-2021 [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. <https://bit.ly/3zG9dFs>
- Navarro, D., y Samón M. (2012). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17 (60),5. <https://bit.ly/3FLaAXn>
- Ore, R. (2019). Efectos de la enseñanza aprendizaje del cálculo integral desde un enfoque interdisciplinar en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas filial Pucallpa-2018 [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://bit.ly/3FAPNpg>
- Osorio, M. (2016). Alternativas para nuevas prácticas educativas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Avances, retos y desafíos en la transformación educativa. México: Amapsi Editorial. <https://bit.ly/3SWdc7r>
- Ordóñez, K., Molina, M y Ordoñez, J. (2022). GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemáticas. *Revista RECIAMUC*, 6(1), 184-185. <https://bit.ly/3Dz6b76>

- Pérez, P. (2012). TIC, educación y diversidad: el Plan Integral de Educación Digital de la Ciudad de Buenos Aires [Documento PDF]. <https://bit.ly/3fxptSi>
- Pinto, N. (2016). Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico en niños y niñas del grado transición del colegio distrital estrella del sur. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Colombia]. <https://bit.ly/3h7uQIk>
- Portilla, J. (2014). Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas en 1ro de Bachillerato de Ciencias y Tecnología [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://bit.ly/3Nx71ps>
- Portocarrero, M. (2018). Software Educativo [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://bit.ly/3TZJikg>
- Prieto, J., Rubio, L. y Ortiz, J. (2020). Matemáticas sobre la simulación con GeoGebra. Una experiencia con el movimiento de caída. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 2 (90), 93. <https://bit.ly/3NtxRPf>
- Quiroga, L., Pardo, S y Vanegas, O. (2019). Ventajas y desventajas del TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. *Revista Educación y Pensamiento*, 26(26), 85. <https://bit.ly/3zGrRgt>
- Salazar, E. (2003). Un modelo basado en la teoría de Ausubel [Archivo PDF]. <https://bit.ly/3sSx8xo>
- Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. *Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 8(15), 7-8. <https://bit.ly/3FK7NNU>
- Sánchez, R. y Borja, A. (2022). GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Científica, Dominio de las Ciencias*, 8(2), 38-39. <https://bit.ly/3sU4ImR>
- Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las TIC Una estrategia de formación permanente [Tesis de Doctorado, Universidad Rovira Virgili]. <https://bit.ly/2LWSVzU>
- Ramón, D. y Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Revista Educere*, 16(55), 365. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35626140019.pdf>
- Rivera, J. (2022). Software Educativo GeoGebra y el Aprendizaje de la Matemática en los Estudiantes del Octavo Grado Paralelos “A” y “B” de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, Del Cantón Latacunga [Universidad Técnica de Ambato]. <https://bit.ly/3FCsyLz>

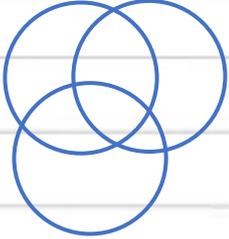
- Rochina, S., Ortiz, J. y Paguay, L. V. (2020). La Metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 387. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-386.pdf>
- Rodríguez, C. (1999). El legado de Vygotsky y de Piaget a la educación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31(3), 477-489. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80531304>
- Rodríguez, L. (2017). GeoGebra como recurso educativo para la enseñanza de las matemáticas en educación superior [Tesis de licenciatura, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://bit.ly/3tcYwGV>
- Rodríguez, V. (2019). Aplicación de Software GeoGebra y el Aprendizaje del Álgebra en estudiantes de quinto de Secundaria [Tesis de Licenciatura, Universidad De San Martin de Porres]. <https://bit.ly/3UmiNr>
- Rodríguez, J. (2020). Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Sur]. <https://bit.ly/3zEJQUe>
- Rodríguez, W. (1999). El legado de Vygotsky y de Piaget a la educación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31(3), 477-489. <https://bit.ly/2xP9YMc>
- Tamayo, E.D. (2013). Implicaciones didácticas de GeoGebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. *Revistas científicas de América Latina*, 5(2), 60-61. <https://www.redalyc.org/pdf/688/68830444006.pdf>
- UNESCO. (2013). Enfoque estratégico sobre TICS en educación en América Latina y el Caribe. Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago)
- Uwurukundo, M. (2020). Integración y efectividad de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en escuelas secundarias: una revisión de la literatura. *Revista Africana de Estudios Educativos en Matemáticas y Ciencias*, 16(1).2-3. <https://www.ajol.info/index.php/ajesms/article/view/199647>
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista "Cuadernos"*, 58(1), 69. <https://bit.ly/3hbqhwM>
- Vinueza, S.y Simbaña, V. (2017), Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador, *Revista Publicando 4*, 11. (1). <https://core.ac.uk/download/pdf/236644472.pdf>

11. Anexos

Anexo 1. Propuesta de Mejora

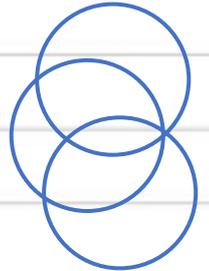


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

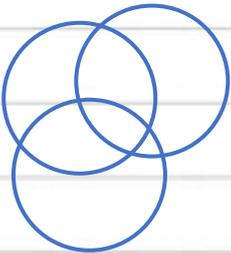


**Facultad de la Educación, el Arte y la
Comunicación**

Carrera de Pedagogía de las Ciencias
Experimentales: Matemáticas y la Física

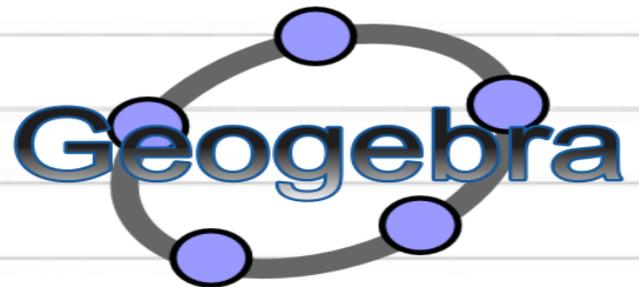


**Guía didáctica para la enseñanza de la Unidad 5:
Funciones trigonométricas, mediante el uso de
GeoGebra en los estudiantes del Segundo Año de
Bachillerato General Unificado.**



Autora: Kerly Milena Gallo Cando

Periodo Académico:
Abril- Septiembre 2022



PRESENTACIÓN

La siguiente propuesta está enfocada para los docentes y estudiantes, con miras a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones trigonométricas, además de proporcionar definiciones importantes y ejercicios que faciliten la comprensión de los conceptos matemáticos a través de ejemplos que puedan ser trabajados en dicho software, es así que se propone la guía didáctica basada en el uso de GeoGebra para los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado.

Es importante utilizar GeoGebra porque sirve como herramienta didáctica tanto para clases virtuales como presenciales, debido a la fácil manipulación en cualquier dispositivo móvil y sin necesidad de internet, favoreciendo la interacción entre docentes y estudiantes de manera creativa e innovadora permitiendo así desarrollar un conocimiento significativo.

Para el desarrollo de la propuesta se ha creído pertinente realizar una guía didáctica, misma que presenta la siguiente estructura: se inicia con la presentación; los objetivos, que sirven de orientación al trabajo que se va a realizar; justificación, se detallan razones por las que se lleva a cabo el desarrollo de la guía didáctica, una breve descripción de GeoGebra; resultados esperados; bibliografía y finalmente los anexos, donde consta una planificación por destrezas con criterio de desempeño y una planificación de unidad didáctica.

OBJETIVOS

- ✚ Favorecer el proceso didáctico de matemáticas en la enseñanza aprendizaje de la Unidad 5: Funciones Trigonométricas a través de la utilización de GeoGebra para los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado.
- ✚ Elaborar una planificación microcurricular que detalle la incorporación de GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de la unidad 5: funciones trigonométricas.

JUSTIFICACIÓN

El proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de matemáticas no es una tarea sencilla para el docente, en especial cuando no hay una planificación adecuada que incluya, recursos o herramientas adecuadas para una fácil comprensión, con la guía didáctica se pretende dar a conocer el uso de GeoGebra como una herramienta interactiva para el trabajo en el aula; además busca orientar a los docentes y estudiantes en los procesos matemáticos, así mismo se pretende promover el desarrollo de competencias educativas con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, por lo cual esta propuesta aspira ser de ayuda para docentes y discentes optimizando el desarrollo de habilidades y destrezas en la asignatura de matemática, vinculadas con la tecnología.

Esta guía enfatiza el uso de la herramienta didáctica GeoGebra que se encuentra disponibles en la web para el manejo del software libre por el fácil acceso a docentes y estudiantes, por lo que existen algunos beneficios como: gratuito, puede ser instalado en dispositivos móviles, como tablets y celulares, a más de que existe una versión que se ejecuta sobre los navegadores más conocidos de internet, promoviendo la comprensión y el manejo de las realidades cotidianas de cada estudiante

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

GeoGebra

Existen múltiples estudios que indican que esta herramienta tecnológica ayuda en el desarrollo de procesos matemático, ya que no solo se pueden realizar gráficas, sino también análisis estadísticos por las actualizaciones constantes que presenta (J. Jiménez y S. Jiménez, 2017). También GeoGebra permite la interactividad y dominio rápido por parte del que lo utiliza logrando desarrollar habilidades en los estudiantes.

GeoGebra resulta ser de mucha utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo con Bermeo (2017), el docente mejora su desempeño y capacidad didáctica en la asignatura, por otra parte, el estudiante con el uso de esta herramienta adquiere conocimientos valiosos que le servirá para su aplicación en la vida diaria. Con la inclusión de este recurso didáctico tecnológico los educadores pueden hacer uso de nuevas metodologías, tales como

aprendizaje asociativo, cooperativo, colaborativo, por descubrimiento, los cuales aportarán al aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos en estudiantes de los diferentes niveles educativos.

En esta ocasión, se hará uso de GeoGebra para el estudio de la unidad 5: funciones trigonométricas y para poder darle un correcto uso, es necesario indicar como se puede instalar en el ordenador:

Procedimiento para instalar GeoGebra

1. Ingresar al siguiente enlace: <https://www.GeoGebra.org/?lang=es> , si se desea trabajar en línea y con acceso a internet.

Figura 1

Página oficial de GeoGebra



Nota. La figura indica la página oficial de GeoGebra. Fuente: GeoGebra.

2. En la página oficial, seleccionar la opción descargas en caso que se desee trabajar sin acceso a internet, para ello se debe seguir el siguiente procedimiento.

Figura 2

Descargar GeoGebra

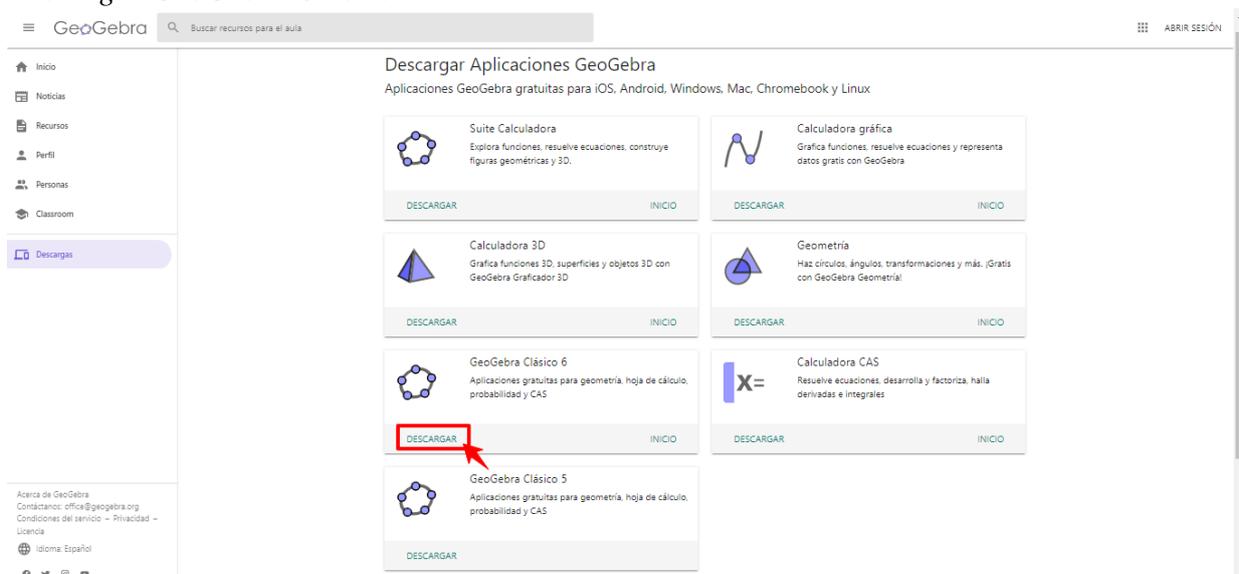


Nota. Se indica la pantalla principal en donde se encuentra la opción Descargas. Fuente: Página oficial de GeoGebra.

3. Seleccionar la versión que más se ajuste al tema que se desee abordar, en este caso seleccionamos GeoGebra Clásico 6 que incluye todas las funcionalidades.

Figura 3

Descargar GeoGebra Clásico 6

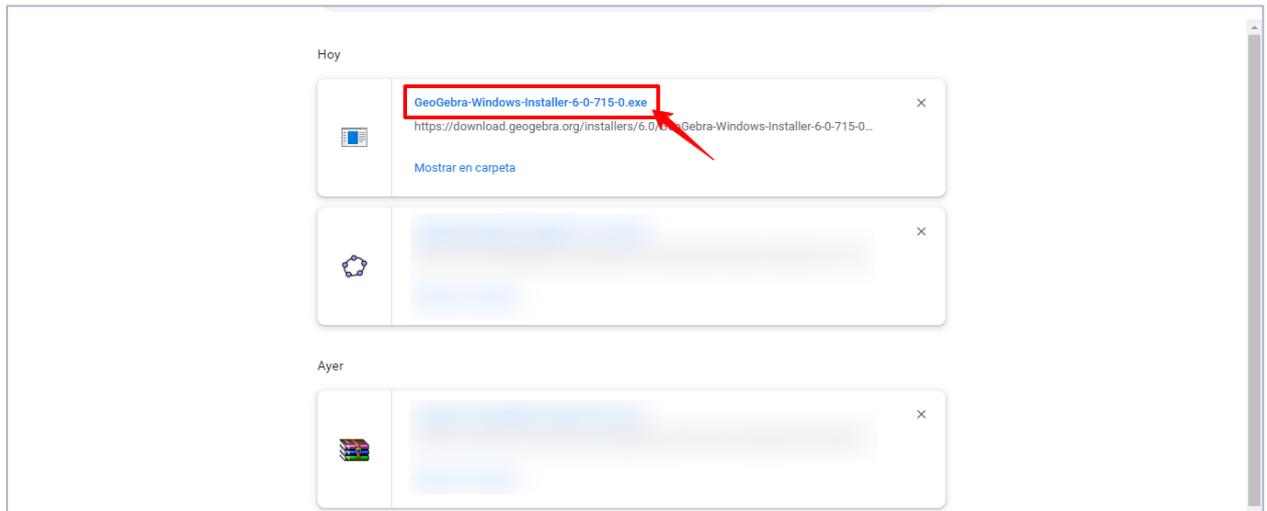


Nota. En la figura se indica las aplicaciones gratuitas para los dispositivos. Fuente: Página oficial de GeoGebra.

4. Luego en la sección de descargas, dar clic a la aplicación y se abrirá automáticamente.

Figura 4

Abrir GeoGebra Clásico 6

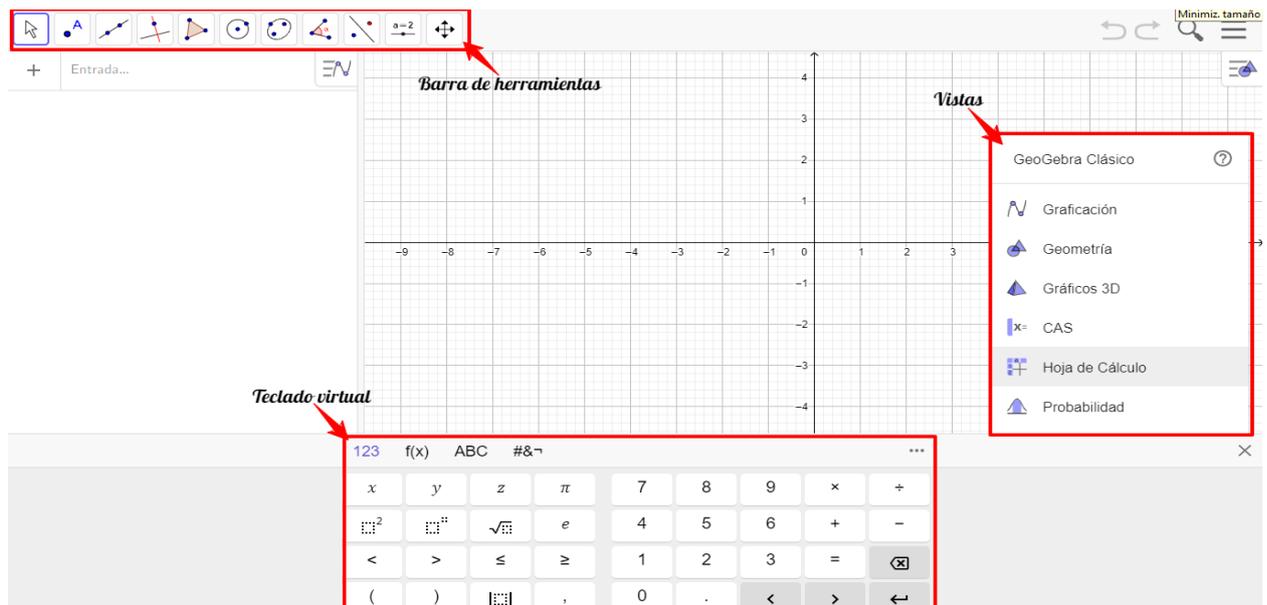


Nota. La figura muestra el archivo descargado.

5. Se abre la ventana principal, donde se puede manipular todas las opciones.

Figura 5

Pantalla principal de GeoGebra

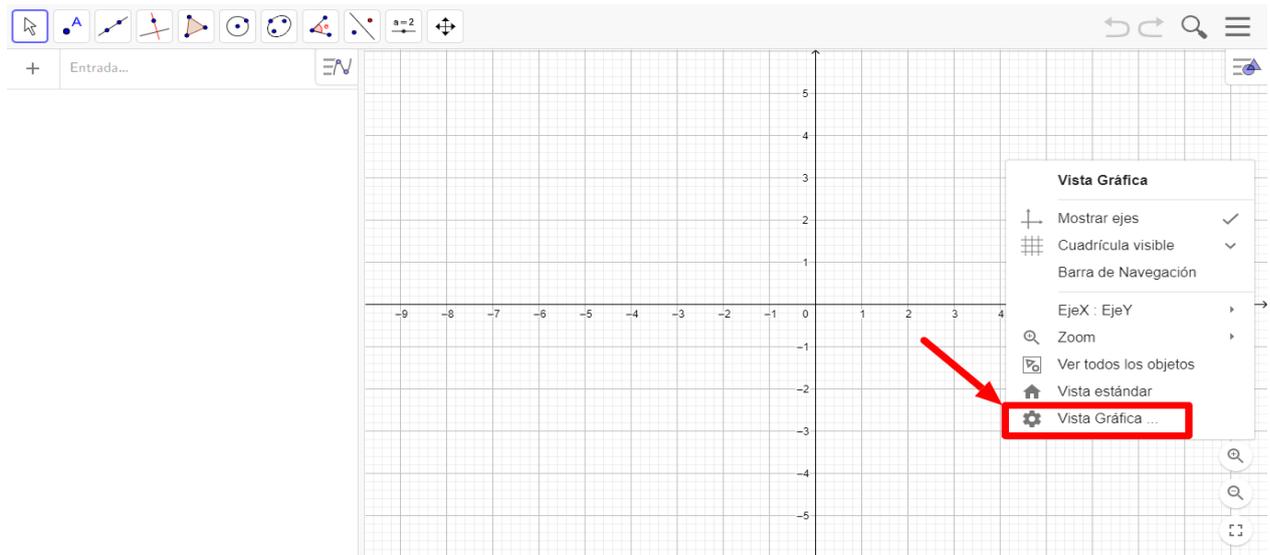


Nota. Se indica la pantalla principal en donde se encuentran las distintas opciones que brinda GeoGebra. Fuente: GeoGebra.

6. Para trabajar con funciones trigonométricas se hace clic derecho y seleccionar vista gráfica para cambiar los números a radianes.

Figura 6

Configurar el eje x

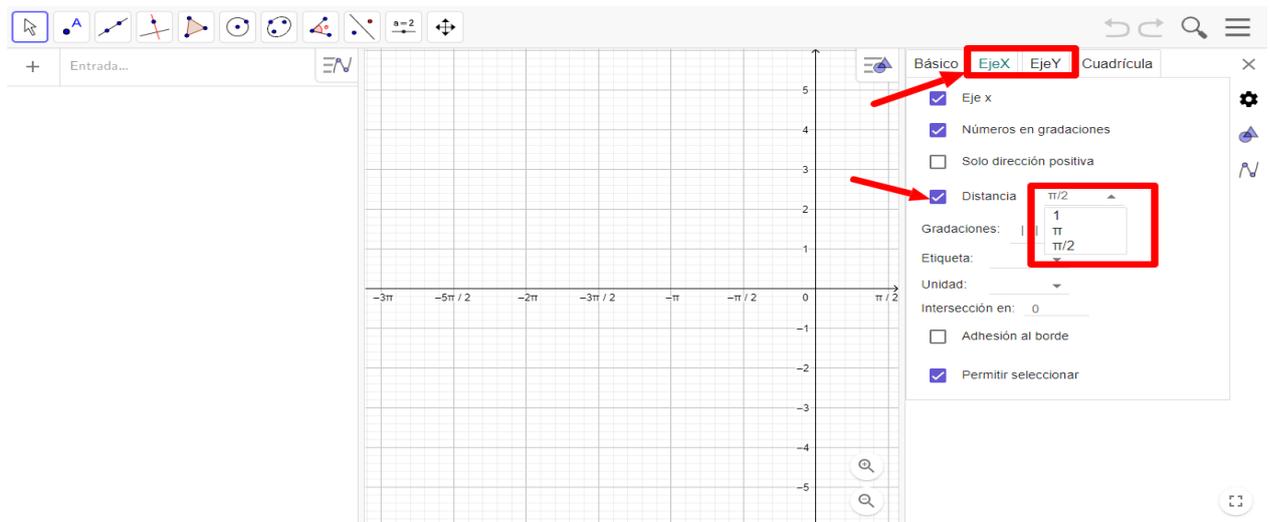


Nota. La figura indica la vista gráfica. Fuente: GeoGebra.

7. Posteriormente se procede hacer clic en el eje que se desea cambiar a radianes, en este caso hacemos clic en el eje x , en la opción distancia se elige $\frac{\pi}{2}$

Figura 7

Configurar el eje "x" a radianes



Nota. Se indica la opción de configurar los ejes y distancia a radianes. Fuente: GeoGebra.

Desarrollo

Tema:	Las funciones trigonométricas
Destreza con criterio de desempeño:	M.5.1.71. Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.
Objetivo:	Graficar a través de la herramienta didáctica GeoGebra una función periódica y determinar sus características.

Fundamentación teórica

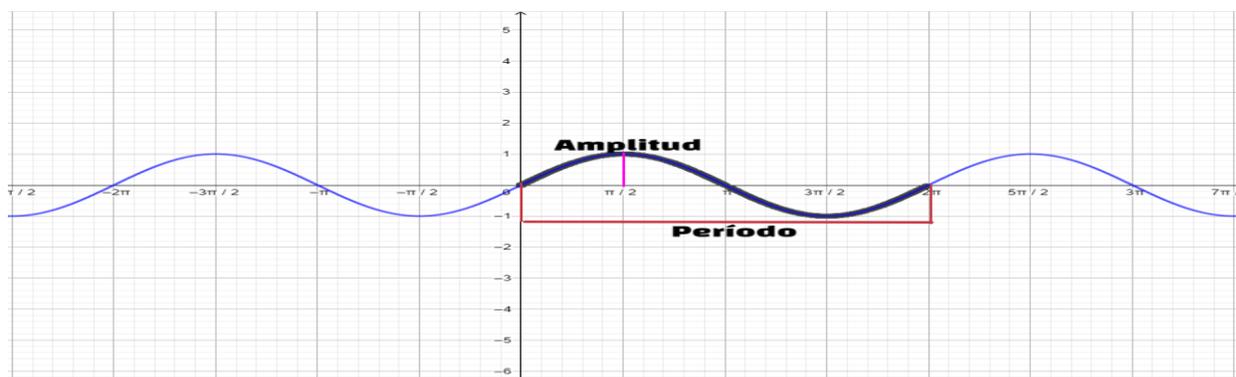
Funciones periódicas

Las funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante, presentan algunas propiedades, como, por ejemplo, la periodicidad, amplitud, desplazamiento, dominio, recorrido, puntos máximos, mínimos y puntos de corte. Además, las funciones periódicas son funciones que se comportan de una manera cíclica, es decir repetitiva sobre un intervalo especificado que se denomina período.

Una función f es periódica de período T si existe un número real positivo T tal que, para cualquier x del dominio de f , se verifica: $f(x + T) = f(x)$.

Figura 8

Representación de una función periódica



Nota. la línea de color morado hace referencia a la **amplitud**, es decir lo que la función tiende a desplazarse hacia el eje y , y la línea remarcada hace referencia al **período**, que es igual a un ciclo completo que corresponde a 2π y se puede medir respecto al eje x .

Tema:	Funciones seno, coseno y tangente, gráfico y características
Destreza con criterio de desempeño:	M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares.
Objetivo:	Representar gráficamente mediante el uso de GeoGebra las funciones seno, coseno y tangente e Identificar sus características y diferencias.

Función Seno

La función seno, es una función trigonométrica, que puede encontrarse en diversos campos de la ciencia, se denota con las abreviaturas sen en español o sin en inglés. Además, se la define como la razón entre el cateto opuesto y la hipotenusa de un triángulo rectángulo es decir triángulo con un ángulo recto).

Tiene las siguientes características:

- El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}).
- El recorrido o rango de la función seno es $[-1, 1]$.
- Se trata de una función continua e impar de periodicidad 2π .
- Este tipo de función trigonométrica tiene un único punto de corte con el eje de las ordenadas (eje y) en el punto $(0,0)$.
- Su máximo relativo en el intervalo de 0 a 2π es $(\frac{\pi}{2}, 1)$.
- Su mínimo relativo en el intervalo de 0 a 2π es $(\frac{3\pi}{2}, -1)$.
- Crece y decrece alternadamente en ondas periódicas.
- No presenta asíntotas horizontales ni verticales.
- Los valores de la función oscilan continuamente entre -1 e 1 , sin aproximarse a un límite.

Actividad:

Representar gráficamente la función seno $y = \mathbf{sen}(x)$ e identificar sus características

Pasos:

- Ingresar en entrada $y = \mathbf{sen}(x)$

Figura 9

Entrada de GeoGebra para la gráfica de la función $y = \text{sen}(x)$



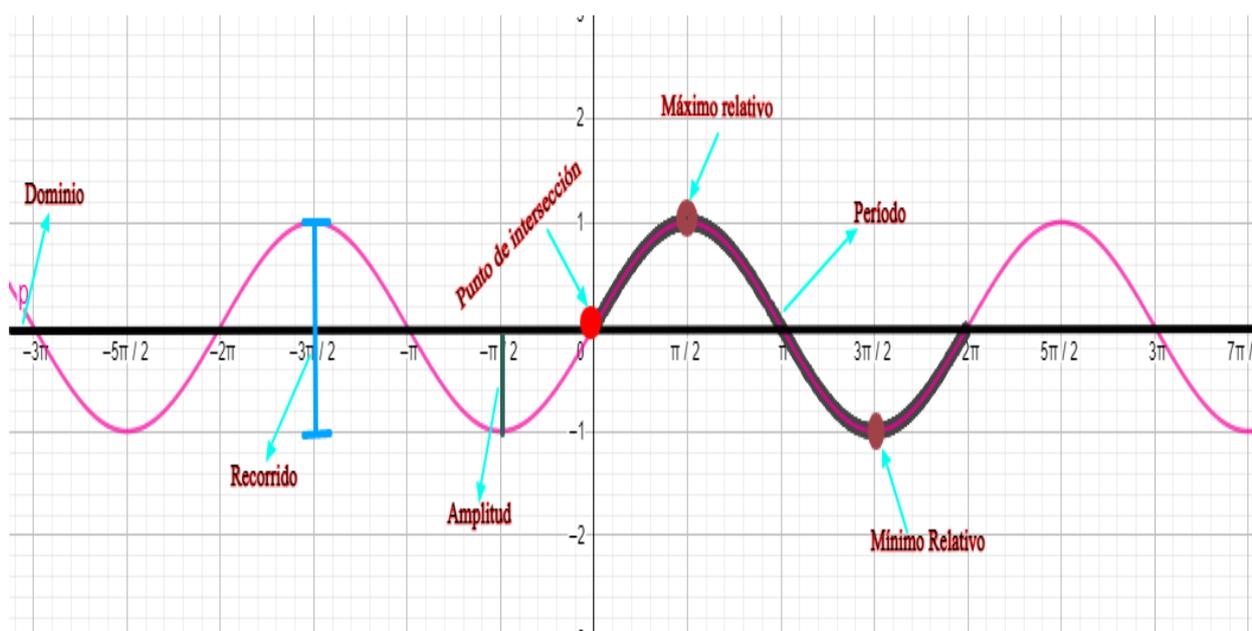
$$f : y = \text{sen}(x)$$

Nota. Tomado de GeoGebra

- Identificar las características de la función seno.

Figura 10

Gráfica de la función seno $y = \text{sen}(x)$

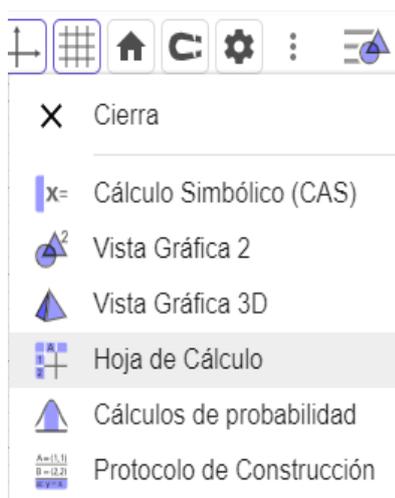


Nota. La **función seno** se encuentra de color lila, la **amplitud** se encuentra de color verde oscuro y es igual a 1 como se observa en la gráfica, el **periodo** se encuentra resaltado de color negro y es 2π por lo que ahí completa un ciclo siendo una función periódica, los puntos color concho de vino presentan el **máximo** y **mínimo** de la función en un intervalo de 0 a 2π , la línea sobre el eje de las x es el **dominio** que hace referencia a todos los números reales, el **recorrido** se encuentra de celeste que va de $[-1, 1]$ y tiene un **punto de intersección** que es $(0,0)$.

- Haciendo uso de GeoGebra también se puede tabular los valores que toma la función, para ellos nos ubicamos en vista, y activamos la opción hoja de cálculo.

Figura 11

Activar hoja de cálculo



Nota. La figura indica las opciones para elegir hoja de cálculo.

- Luego en la columna A se ubica “ x ” y en la columna B la función " $\text{sen}(x)$ ", se inicia dando el valor de cero en “ x ” y se arrastra hasta los valores que desea obtener, y en la función únicamente se ubica $= \text{sen}(x)$ (A2) y se arrastra obteniendo la siguiente tabla, que corresponde a los puntos representados de la gráfica.

Figura 12

Tabla de valores de la función seno $y = \text{sen } x$

	A	B
1	x	$\text{sen}(x)$
2	0	0
3	$\pi / 2$	1
4	π	0
5	$3\pi / 2$	-1
6	2π	0
7	$5\pi / 2$	1
8	3π	0

Nota. La figura indica una tabla de valores de la gráfica

Actividad:

Realizar la representación de la función $y = 2 \text{sen}(x)$, identificar sus características.

Pasos a seguir:

- En la opción de entrada se ingresa las dos funciones, $y = \text{sen}(x)$; $y = 2 \text{sen}(x)$

Figura 13

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar.

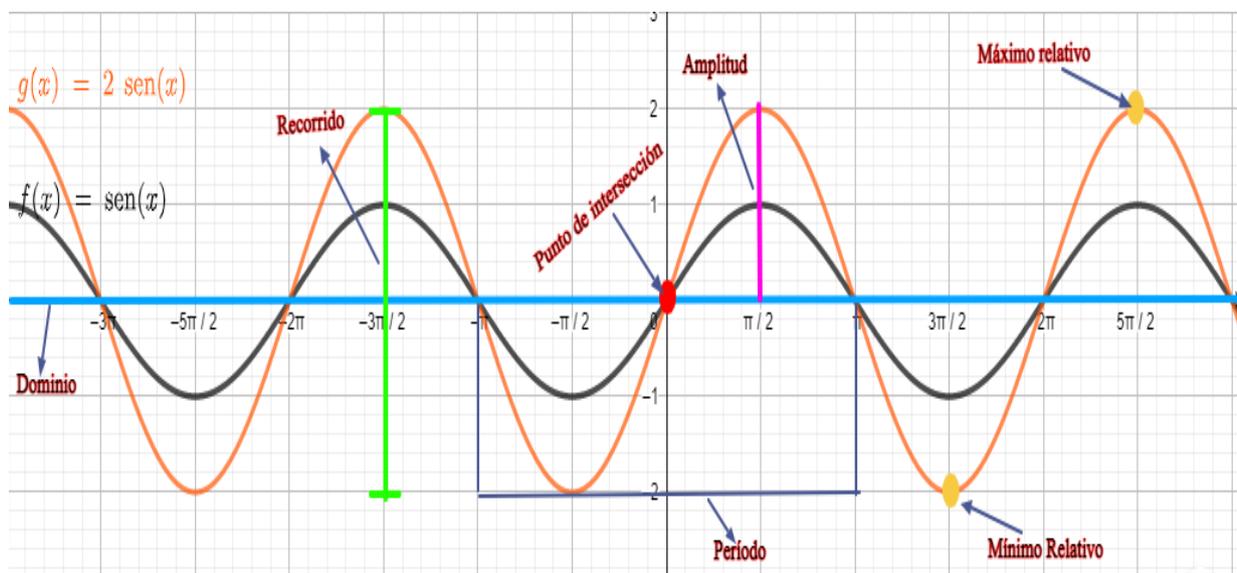
●	$f : y = \text{sen}(x)$
●	$g : y = 2 \text{sen}(x)$
+	Entrada...

Nota. Tomado de GeoGebra

- Una vez obtenidas las gráficas de las funciones se procede a identificar las características.

Figura 14

Gráfica de la función seno $y = 2 \text{sen}(x)$ con sus respectivas características.



Nota. Cada calor describe una característica de la función, en donde $y = 2 \text{sen}(x)$ se encuentra representada por el color anaranjado y la función $y = \text{sen}(x)$ esta con color negro, además cada calor hace referencia a una característica y ambas tienen el periodo de 2π como se observa en la gráfica.

- Con el uso de GeoGebra también se obtiene los valores que se representan en la gráfica $y = 2 \text{sen}(x)$ realizando el mismo procedimiento que se mencionó anteriormente.

Figura 15

Tabla de valores de la gráfica de la función seno $y = 2 \text{ sen}(x)$

	A	B
1	x	$2 \text{ sen}(x)$
2	0	0
3	$\pi/2$	2
4	π	0
5	$3\pi/2$	-2
6	2π	0
7	$5\pi/2$	2
8	3π	0

Nota. La figura indica una tabla de valores de la gráfica.

- Se procede a escribir las diferencias de las funciones de acuerdo a las gráficas obtenidas.

$y = \text{sen}(x)$	$y = 2 \text{ sen}(x)$
<ul style="list-style-type: none">■ El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}).■ El recorrido o rango de la función seno va desde el $[-1, 1]$.■ Su amplitud es de 1.■ Este tipo de función trigonométrica tiene un único punto de corte con el eje de las ordenadas en el punto (0,0).■ Su máximo relativo $(\frac{\pi}{2}, 1)$.■ Su mínimo relativo $(\frac{3\pi}{2}, -1)$.	<ul style="list-style-type: none">■ El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}).■ El recorrido o rango de la función seno va desde el $[-2, 2]$.■ Su amplitud es de 2.■ Este tipo de función trigonométrica tiene un único punto de corte con el eje de las ordenadas en el punto (0,0).■ Su máximo relativo $(\frac{5\pi}{2}, 2)$.■ Su mínimo relativo $(\frac{3\pi}{2}, -2)$.

Actividad planteada #1:

Representar mediante GeoGebra la siguiente función: $y = 5 \text{ sen}(x)$ e identificar sus características.

Función Coseno

La función coseno es una de las principales funciones trigonométricas, se denota con las abreviaturas \cos . Además, se define como la razón entre el cateto adyacente y la hipotenusa de un triángulo rectángulo (triángulo con un ángulo recto).

Presenta las siguientes características:

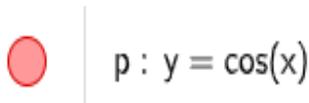
- El dominio son todos los números reales (\mathbb{R}).
- El recorrido o rango de la función coseno es $[-1,1]$.
- Esta gráfica interseca con el eje y en el punto $(0,1)$.
- Es una función continua y par.
- No presenta asíntotas.
- Su período es de 2π .
- Su máximo relativo en el intervalo de 0 a 2π son $(0,1)$ $(2\pi, 1)$.
- Su mínimo relativo en el intervalo de 0 a 2π es $(\pi, -1)$.
- Los valores de la función oscilan continuamente entre -1 e 1 , sin aproximarse a un límite.

Para entender de una manera más clara estas características de la gráfica coseno, se va hacer uso de GeoGebra para graficarla.

- Primero, ubicar en la opción entrada $y = \cos(x)$ que es la función original.

Figura 16

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

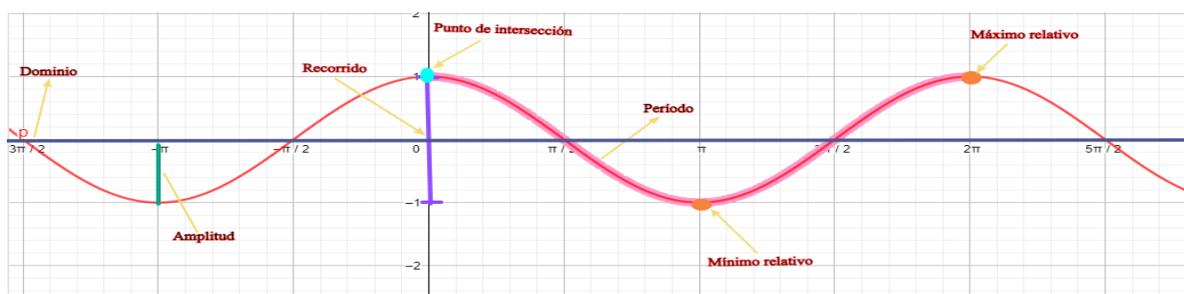


Nota. Tomado de GeoGebra

- Una vez obtenida la gráfica de la función se identifica las características.

Figura 17

Gráfica de las características de la función coseno $y = \cos(x)$



Nota. Características de la función coseno, mediante una representación gráfica con GeoGebra.

- Con la utilización de GeoGebra y haciendo uso de la hoja de cálculo se puede obtener los valores que toma dicha función.

Figura 18

Tabla de valores de la gráfica de la función seno $y = \cos(x)$

	A	B
1	x	cos(x)
2	0	1
3	$\pi / 2$	0
4	π	-1
5	$3\pi / 2$	0
6	2π	1
7	$5\pi / 2$	0
8	3π	-1

Nota. La figura indica una tabla de valores de la gráfica.

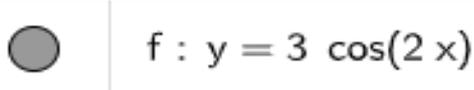
Actividad

Realizar la representación de la función $y = 2 \cos(2x)$, identificar sus características y ver la diferencia con la función original.

- Se ingresa en entrada la función a graficar

Figura 19

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

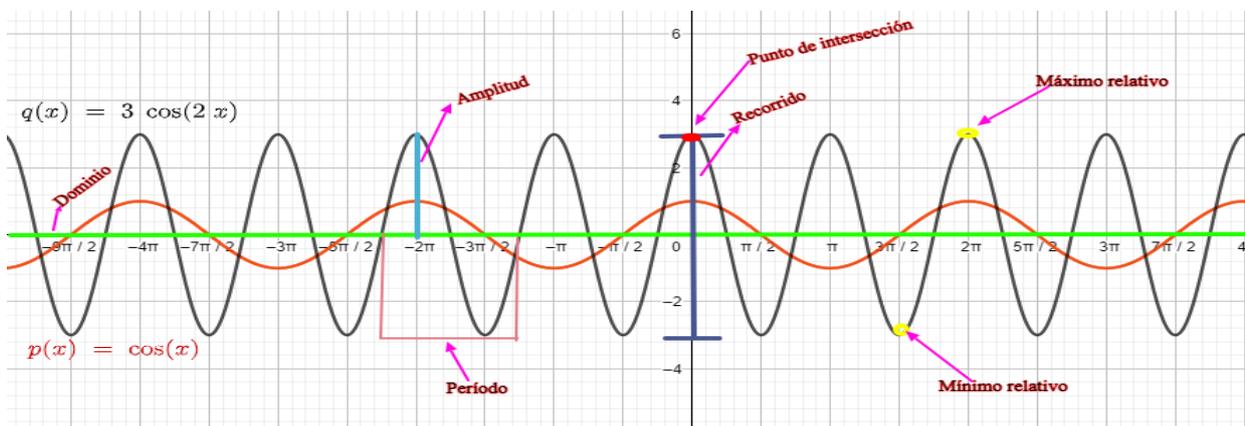


Nota. Tomado de GeoGebra

- Una vez obtenida la gráfica de la función se identifica las características.

Figura 20

Gráfica función coseno $y = 3 \cos(2x)$



Nota. Las características de la función $y = 3 \cos(2x)$ se encuentra representada por el color negro y la función original $y = \cos(x)$ esta con color naranja.

- Con la opción de hoja de cálculo se obtiene los valores de la gráfica $y = 3 \cos(2x)$

Figura 21

Tabla de valores de la función coseno $y = 3 \cos(2x)$

	A	B
1	x	$3 \cos(2x)$
2	0	3
3	$\pi / 2$	-3
4	π	3
5	$3\pi / 2$	-3
6	2π	3
7	$5\pi / 2$	-3
8	3π	3

Nota. La figura indica una tabla de valores de la gráfica.

- Se procede a escribir las diferencias de las funciones de acuerdo a las gráficas obtenidas.

$y = \cos(x)$	$y = 3 \cos(2x)$
<ul style="list-style-type: none"> El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}). El recorrido o rango de la función seno va desde el $[-1, 1]$. Su amplitud es de 1. Este tipo de función trigonométrica tiene un punto de corte con el eje de las ordenadas en el punto (0,1). Su máximo relativo $(2\pi, 1)$ Su mínimo relativo $(\pi, -1)$ 	<ul style="list-style-type: none"> El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}). El recorrido o rango de la función seno va desde el $[-3, 3]$. Su amplitud es de 3. Este tipo de función trigonométrica tiene un punto de corte con el eje de las ordenadas en el punto (0,3). Su máximo relativo $(2\pi, 3)$. Su mínimo relativo $(\frac{3\pi}{2}, -3)$.

Actividad planteada #2:

Representar mediante GeoGebra la siguiente función: $y = \cos \frac{1}{2}x$, e identificar cada una de sus características.

Función Tangente

La función tangente es una de las funciones trigonométricas más comunes, cuya fórmula se define como la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente de un triángulo rectángulo es decir de un triángulo con un ángulo recto. Se puede expresar con las abreviaturas tan o tg.

Características de la función tangente.

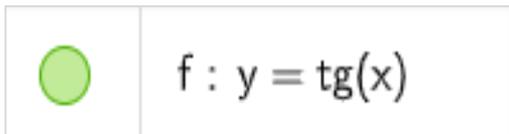
- El dominio de la función tangente son todos los números reales excepto los múltiplos impares de los puntos $\frac{\pi}{2}$ o donde hay una asíntota vertical: $Dom = \mathbb{R} - \left\{ (2n + 1) \cdot \frac{\pi}{2} \right\} n \in \mathbb{Z}$ o también se puede representar como $Dom = \mathbb{R} - \left\{ \dots, -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}, \dots \right\}$.
- El recorrido o rango de la función tangente son todos los números reales (\mathbb{R}).
- Es una función continua (continua por ejemplo en su dominio).
- Crece en cada intervalo de su dominio.
- Es simétrica respecto al origen (impar).
- De periodicidad π y presenta asíntotas verticales en los múltiplos impares de los puntos $\frac{\pi}{2} + n\pi$.
- Tiene un único punto de corte con el eje de las ordenadas y es el punto (0,0).
- No tiene ni máximos ni mínimos.
- Los valores de la función tangente oscilan continuamente entre $-\infty$ e ∞ sin aproximarse a un límite.

Se procede a realizar la gráfica tangente haciendo uso de GeoGebra:

- Primero, ubicar en la opción entrada $y = \mathbf{tan}(x)$ que es la función original.

Figura 22

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

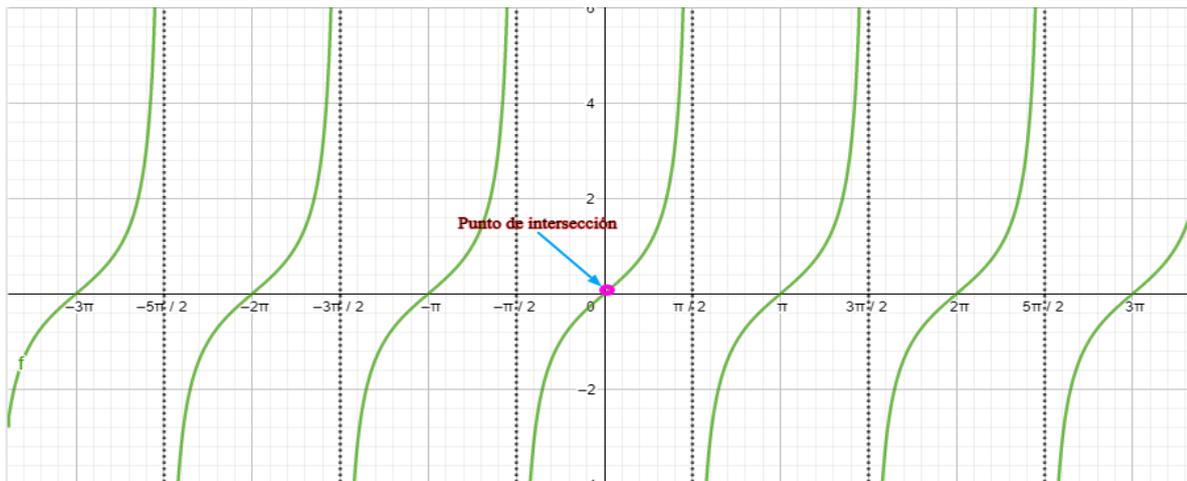


Nota. Tomado de GeoGebra

- Una vez obtenida la gráfica de la función se identifica las características.

Figura 23

Gráfica de la función tangente $y = \tan(x)$



Nota. Las imágenes de la función tangente no están acotados, a diferencia de las funciones seno y coseno, además los valores se van repitiendo cada π radianes, por lo que se trata de una función periódica π , también se puede apreciar que la función tangente es impar, porque es simétrica respecto al origen $(0,0)$, presenta asíntotas verticales ya que se acerca mucho a la recta pero nunca llega a tocarla, y sucede lo mismo cada π radianes, por lo que significa que el límite de la función en estos puntos tiende al infinito.

- Al igual que las funciones anteriores se tabula los puntos mediante la hoja de cálculo.

Figura 24

Tabla de valores de la función tangente $y = \tan(x)$

	A	B
1	x	tg(x)
2	0	0
3	$\pi / 2$?
4	π	0
5	$3\pi / 2$?
6	2π	0
7	$5\pi / 2$?
8	3π	0

Nota. La figura indica una tabla de valores de la gráfica.

Es importante mencionar que la tabla de valores de la gráfica $y = \tan x$, no presenta valores en ciertos puntos, y es porque la recta nunca topa ese punto, solo se acerca a la misma, es decir tiende al infinito.

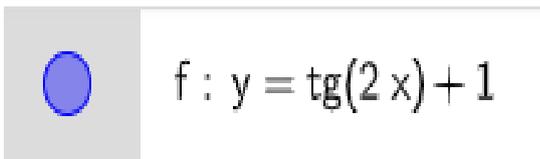
Actividad

Realizar la representación de la función $y = \tan(2x) + 1$.

- Se ingresa en entrada la función a graficar $y = \tan(2x) + 1$.

Figura 25

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

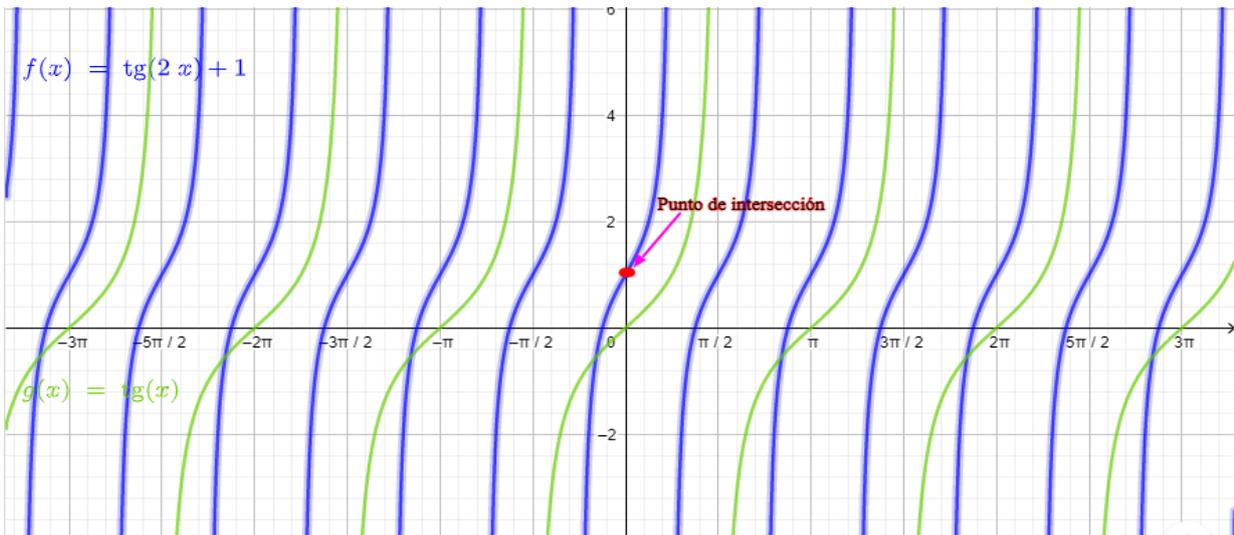


Nota. Tomado de GeoGebra

- Obtenida la gráfica de la función se procede a identificar las características.

Figura 26

Gráfica de la función tangente $y = \tan(2x) + 1$



Nota. La grafica verde es la función original de la tangente, mientras que la gráfica azul es la función $y = \tan(2x) + 1$ como se puede observar, la gráfica esta comprimida horizontalmente, por lo que se desplaza una unidad verticalmente, por eso su punto de intersección es $(0,1)$ pero al igual que la función original tiene como recorrido todos los números reales.

- A continuación, se presentan los puntos de la función.

Figura 27

Tabla de valores de la función tangente $y = \tan(2x) + 1$

	A	B
1	x	$\text{tg}(2x) + 1$
2	0	1
3	$\pi / 2$	1
4	π	1
5	$3\pi / 2$	1
6	2π	1
7	$5\pi / 2$	1
8	3π	1

Nota. La figura indica una tabla de valores de la gráfica

Actividad Planteada # 3:

Representar mediante GeoGebra la siguiente función: $y = 3 \tan \frac{x}{2}$, e identificar cada una de sus características.

Transformaciones de las gráficas de funciones trigonométricas, funciones sinusoidales

Las funciones trigonométricas son un grupo de funciones reales muy importantes en matemática y se definen como $y = A \text{sen}(Bx + C) + D$; $y = A \text{cos}(Bx + C) + D$

Presenta las siguientes características

- **Amplitud $|A|$:** con $A \neq 0$, es el promedio entre los valores máximo y mínimo de la función.
Ejemplo: $y = 3 \text{cos}(2x) + 1$. La amplitud es 4, se pueden dar dos casos: si $A > 1$ o si $A < -1$, la función sufre un proceso de dilatación o también si $-1 < A < 1$, la función se contrae.
- **Período (T):** establece cuánto se requiere del dominio para que la función describa un ciclo completo
Ejemplo: $y = 3 \text{cos}(2x) + 1$. El período $T = \pi$ hasta π se completa un ciclo.
- **Frecuencia:** se relaciona con las veces que se repite el ciclo. Está determinada por el valor de B . **Ejemplo:** $y = 3\text{cos}(2x) + 1$, como B es 2, el ciclo se repite 2 veces.
- **Desplazamiento vertical:** es la traslación vertical en D unidades, se dan dos casos: si $D > 0$, la gráfica se desplaza hacia arriba D unidades y si $D < 0$, la gráfica se desplaza hacia abajo D unidades.

- **Desfase:** es desplazamiento horizontal de unidades a la derecha o a la izquierda, según si C es negativo o positivo. **Ejemplo:** $y = 4 \operatorname{sen} x - \frac{\pi}{2}$; la gráfica de la función se desplaza $\frac{\pi}{2}$ unidades a la derecha con relación al $\operatorname{sen}(x)$.

Figura 28

Características de una función trigonométrica mediante una función.

$$y = 4 \operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$$

Nota. Tomado de GeoGebra.

Actividad

Realizar el ejemplo mediante una representación gráfica realizada en GeoGebra para mejor entendimiento.

- Primero, en la opción entrada se inserta la función a graficar, en este caso se van insertar dos funciones para entender de una mejor manera las características.

Figura 29

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

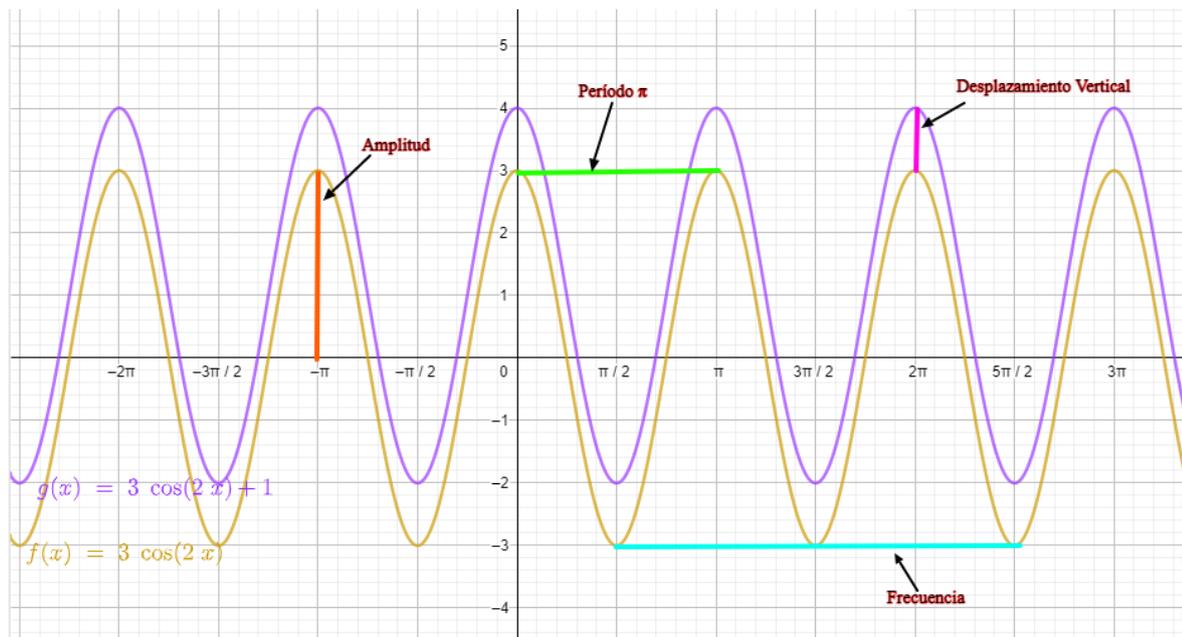
	$f : y = 3 \cos(2x)$
	$g : y = 3 \cos(2x) + 1$

Nota. Tomado de GeoGebra

- Una vez insertadas las funciones se obtiene las gráficas y se procede a identificar sus características.

Figura 30

Representación de dos funciones trigonométricas



Nota. En la gráfica se señalan las características como amplitud, período, frecuencia, desplazamiento vertical.

– A continuación, se presentan las diferencias entre las dos funciones graficadas.

$y = 3 \cos (2x)$	$y = 3 \cos (2x) + 1$
<ul style="list-style-type: none"> ■ El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}). ■ El recorrido o rango de la función seno va desde el $[-3, 3]$. ■ Su amplitud es de 3. ■ Este tipo de función trigonométrica tiene un punto de corte con el eje de las ordenadas en el punto $(0,3)$. ■ De período π. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ El dominio de la función seno son todos los números reales (\mathbb{R}). ■ El recorrido o rango de la función seno va desde el $[-2, 4]$. ■ Su amplitud es de 4. ■ Este tipo de función trigonométrica tiene un punto de corte con el eje de las ordenadas en el punto $(0,4)$. ■ De período π. ■ Se desplaza una unidad hacia arriba.

– En las siguientes tablas se indica los puntos que se encuentran en las funciones.

Figura 31

Tabla de valores de las funciones $y = 3 \cos(2x)$, $y = 3 \cos(2x) + 1$

	A	B		A	B
1	x	$3 \cos(2x)$	1	x	$3 \cos(2x) + 1$
2	0	3	2	0	4
3	$\pi/2$	-3	3	$\pi/2$	-2
4	π	3	4	π	4
5	$3\pi/2$	-3	5	$3\pi/2$	-2
6	2π	3	6	2π	4
7	$5\pi/2$	-3	7	$5\pi/2$	-2
8	3π	3	8	3π	4

Nota. La figura indica dos tablas de valores de las funciones graficadas.

Tema:	Funciones Secante, Cosecante y Cotangente
Destreza con criterio de desempeño:	M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).
Objetivo:	Representar gráficamente mediante el uso de GeoGebra las funciones secante, cosecante y cotangente e Identificar sus características y diferencias.
Fundamentación teórica	
Función Secante	
La función secante es la función recíproca del coseno, cuya fórmula se define como la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente de un triángulo rectángulo es decir de un triángulo con un ángulo recto. Se puede expresar con la abreviatura sec.	

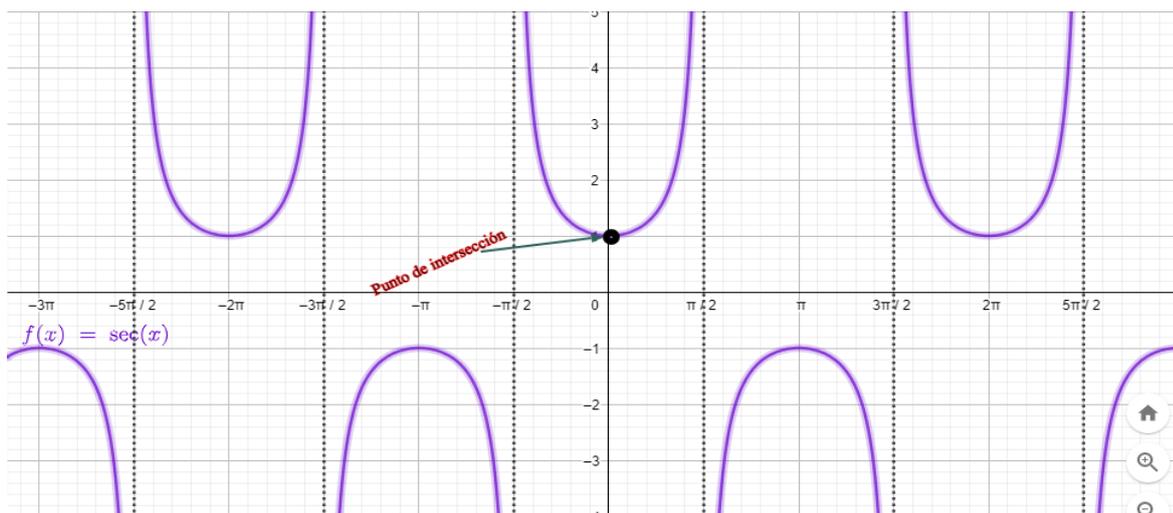
Tiene las siguientes características:

- El dominio de la función secante es $Dom = \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + n\pi \right\} n \in \mathbb{Z}$.
- Su recorrido es: $\mathbb{R} - \{-1,1\}$.
- No corta al eje x .
- Corta al eje y en el punto $(0,1)$.
- Su período es de 2π .
- Es una función par.
- Presenta asíntotas en $\frac{\pi}{2} + n\pi$.
- Su máximo relativo de $y = \cos x$ corresponde a un mínimo relativo de $y = \sec(x)$.
- Mientras que el mínimo relativo de $y = \cos(x)$ corresponde a un máximo relativo de $y = \sec(x)$.
- Es una función continua en los reales salvo en los puntos en los que no está definida.

Seguidamente se realiza una gráfica de la función para una mejor comprensión de las características.

Figura 32

Gráfica de la función secante $y = \sec x$



Nota. Como se puede evidenciar en la gráfica, el dominio tiene sus restricciones, el recorrido son todos los reales, excepto el intervalo que va desde $[-1,1]$, además corta en un punto que es el $(0,1)$ en el eje de las y , y no corta en el eje de las x , y su periodo es de 2π .

- En la siguiente tabla se indica los puntos que se encuentran en la función secante.

Figura 33

Tabla de valores de la función secante $y = \sec x$

	A	B
1	x	$\sec(x)$
2	0	1
3	$\pi/2$?
4	π	-1
5	$3\pi/2$?
6	2π	1
7	$5\pi/2$?
8	3π	-1

Nota. La figura indica la tabla de valor de la función graficada.

En la gráfica se indican los puntos de la función, en donde no se encuentra el número, la razón es porque la gráfica se acerca, pero no toca el punto, es decir va hacia el infinito.

Actividad

Realizar una representación gráfica de la función $y = \sec \frac{1}{2}x$ haciendo uso de GeoGebra.

- Primero, en la opción entrada se inserta la función a graficar, en este caso se van insertar dos funciones para entender de una mejor manera sus características.

Figura 34

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

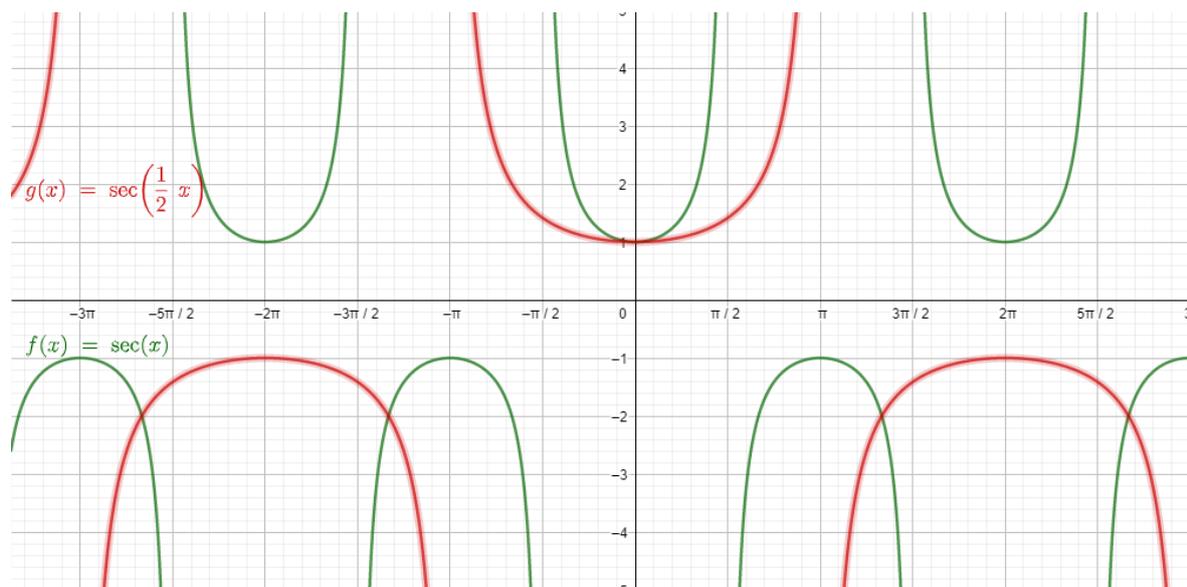
	$f : y = \sec(x)$
	$g : y = \sec\left(\frac{1}{2}x\right)$

Nota. Tomado de GeoGebra

- Una vez insertadas las funciones se procede a identificar sus características.

Figura 35

Gráfica de la función secante $y = \sec \frac{1}{2}x$



Nota. Se grafica la función original que esta de color verde, conjuntamente con el ejemplo que se encuentra de color rojo para poder identificar sus diferencias, mediante la figura que se muestra se puede evidenciar que el recorrido son todos los reales, excepto el intervalo que va desde $[-1,1]$, además corta en un punto que es el $(0,1)$ en el eje de las y , y no corta en el eje de las x , y dominio tiene ciertas restricciones, es decir presenta las mismas características de la función original.

- También, se procede a realizar una tabla de valores de la función graficada

Figura 36

Tabla de valores de la función $y = \sec \left(\frac{1}{2}x \right)$

	A	B
1	x	$\sec \left(\frac{1}{2}x \right)$
2	0	1
3	$\pi / 2$	1.41
4	π	?
5	$3\pi / 2$	-1.41
6	2π	-1
7	$5\pi / 2$	-1.41
8	3π	?
9	$-\pi / 2$	1.41

Nota. Tabla de valores obtenida de GeoGebra.

Función Cosecante

La función cosecante es la función recíproca del seno, cuya fórmula se define como la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto de un triángulo rectángulo es decir de un triángulo con un ángulo recto. Se puede expresar con la abreviatura \csc o cosec .

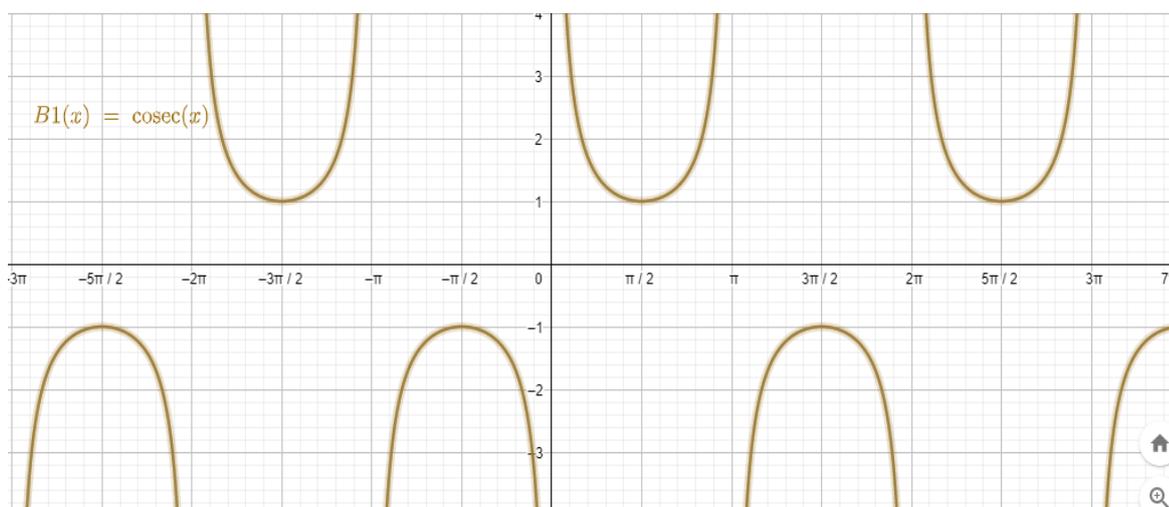
Presenta las siguientes características:

- El dominio de la función cosecante es: $Dom = \mathbb{R} - \{n\pi\} \ n \in \mathbb{Z}$.
- Su recorrido es: $\mathbb{R} - \{-1,1\}$.
- No corta al eje x ni al eje y .
- Es simétrica respecto al origen.
- Es una función periódica de 2π .
- Presenta asíntotas.
- El máximo relativo de $y = \operatorname{sen} x$ corresponde a un mínimo local de $y = \csc(x)$.
- Mientras que el mínimo relativo de $y = \operatorname{sen}(x)$ corresponde a un máximo relativo de $y = \csc(x)$.

A continuación, se presenta la gráfica de la función cosecante realizada a través de GeoGebra.

Figura 37

Gráfica de la función cosecante $y = \csc(x)$



Nota. Como se observa en la figura, en la gráfica existe un intervalo que no incluye al recorrido y es $[-1,1]$, presenta asíntotas por lo que tiende al infinito y no topa ciertos puntos, además no corta al eje x ni al eje y , es simétrica respecto al origen y es una función periódica de 2π .

- Los puntos representados se los encuentran en la siguiente tabla, calculados por GeoGebra

Figura 38

Tabla de valores de la función cosecante $y = \operatorname{cosec}(x)$

	A	B
1	x	$\operatorname{cosec}(x)$
2	0	?
3	$\pi/2$	1
4	π	?
5	$3\pi/2$	-1
6	2π	?
7	$5\pi/2$	1
8	3π	?

Nota. Tabla de valores obtenida de GeoGebra.

Actividad

Realizar la gráfica de la función $y = 2 \operatorname{csc}(x) + 1$ mediante GeoGebra.

- Primero, en la opción entrada se inserta la función a graficar, en este caso se van insertar dos funciones para entender de una mejor manera sus características.

Figura 39

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

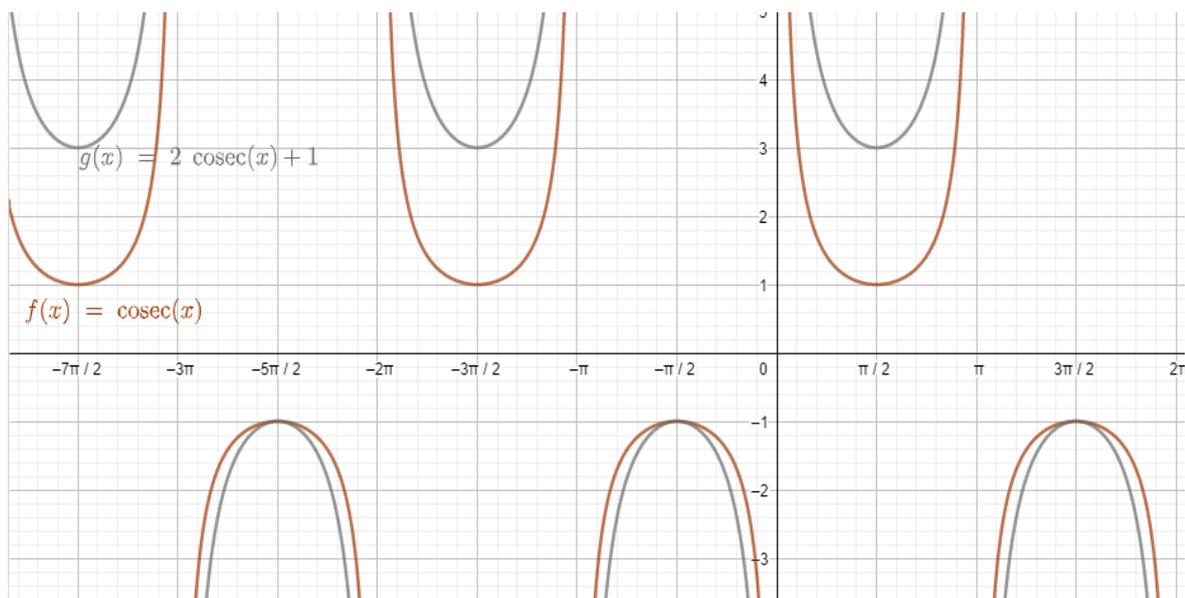
	$f : y = \operatorname{cosec}(x)$
	$g : y = 2 \operatorname{cosec}(x) + 1$
	Entrada...

Nota. Tomado de GeoGebra.

- Obtenida la Grafica se procede a identificar las características

Figura 40

Gráfica de la función cosecante $y = 2 \operatorname{csc}(x) + 1$



Nota. Como se observa en la figura, existe un intervalo en la gráfica de la función que no incluye al recorrido y es $[-1,1]$, al igual que la función original, presenta asíntotas por lo que tiende al infinito y no toca ciertos puntos, además no corta al eje x ni al eje y , es simétrica respecto al origen y es una función periódica de 2π , sus características son iguales a la función original de la cosecante.

- Además, se procede a realizar una tabla de valores de la función graficada.

Figura 41

Tabla de valores de la función secante $y = 2 \operatorname{csc}(x) + 1$

	A	B
1	x	$2 \operatorname{cosec}(x) + 1$
2	0	?
3	$\pi / 2$	3
4	π	?
5	$3\pi / 2$	-1
6	2π	?
7	$5\pi / 2$	3
8	3π	?
9	$-\pi / 2$	-1

Nota. Tabla de valores obtenida de GeoGebra.

Función Cotangente

La función cotangente es la función recíproca de la tangente, cuya fórmula se define como la razón entre el cateto adyacente y el cateto opuesto de un triángulo rectángulo es decir de un triángulo con un ángulo recto. Se puede expresar con la abreviatura \cotg o \cot .

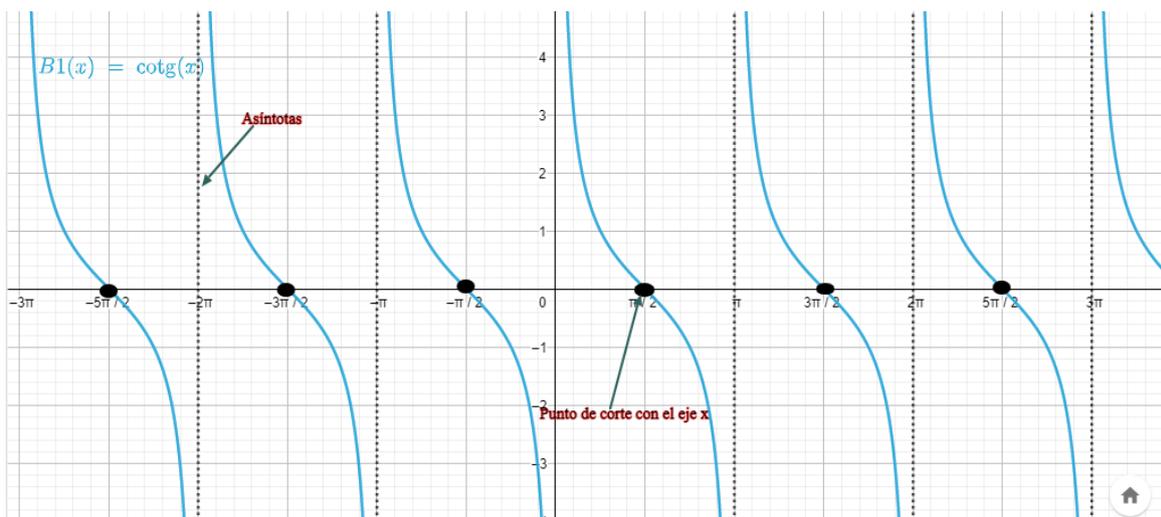
Sus características son:

- El dominio de la función cotangente es: $Dom = \mathbb{R} - \{n\pi\} n \in \mathbb{Z}$.
- Su recorrido es todos los reales \mathbb{R} .
- No corta al eje y , pero corta al eje x en el intervalo de 0 a 2π en los puntos $(\frac{\pi}{2}, 0), (\frac{3\pi}{2}, 0)$.
- Es simétrica respecto al origen y es una función impar.
- El período de la función cotangente es π .
- Presenta asíntotas en los múltiplos pares de $n\pi$.
- Es decreciente.
- No tiene máximos ni mínimos relativos.

A continuación, se presenta la gráfica de la función cosecante realizada a través de GeoGebra.

Figura 42

Gráfica de la función cotangente $y = \cot(x)$



Nota. En la gráfica de la función cotangente se puede ver que existe restricciones para el dominio, ya que se acerca a los puntos, pero no los toca, tiene varios cortes en el eje de las x , además es simétrica, incluye a todos los números reales en el recorrido y es estrictamente decreciente en todo su dominio.

- Los puntos representados en la gráfica se los determina mediante la hoja de cálculo que ofrece GeoGebra.

Figura 43

Tabla de valores de la función cotangente $y = \cotg(x)$

	A	B
1	x	$\cotg(x)$
2	0	?
3	$\pi / 4$	1
4	$\pi / 2$	0
5	$3\pi / 4$	-1
6	π	?
7	$5\pi / 4$	1
8	$3\pi / 2$	0

Nota. Tabla de valores obtenida de GeoGebra.

Como se puede evidenciar en la tabla obtenida, cuando $x = 0$ no toma ningún valor, al igual que en π y en algunos puntos más, ya que solo tiende al infinito sin topar los puntos.

Actividad

Realizar la gráfica de la función $y = 3 \cot(x)$ mediante GeoGebra.

- Primero, en la opción entrada se inserta la función a graficar, en este caso se van insertar dos funciones para entender de una mejor manera sus características.

Figura 44

Insertar en la opción entrada las funciones a graficar

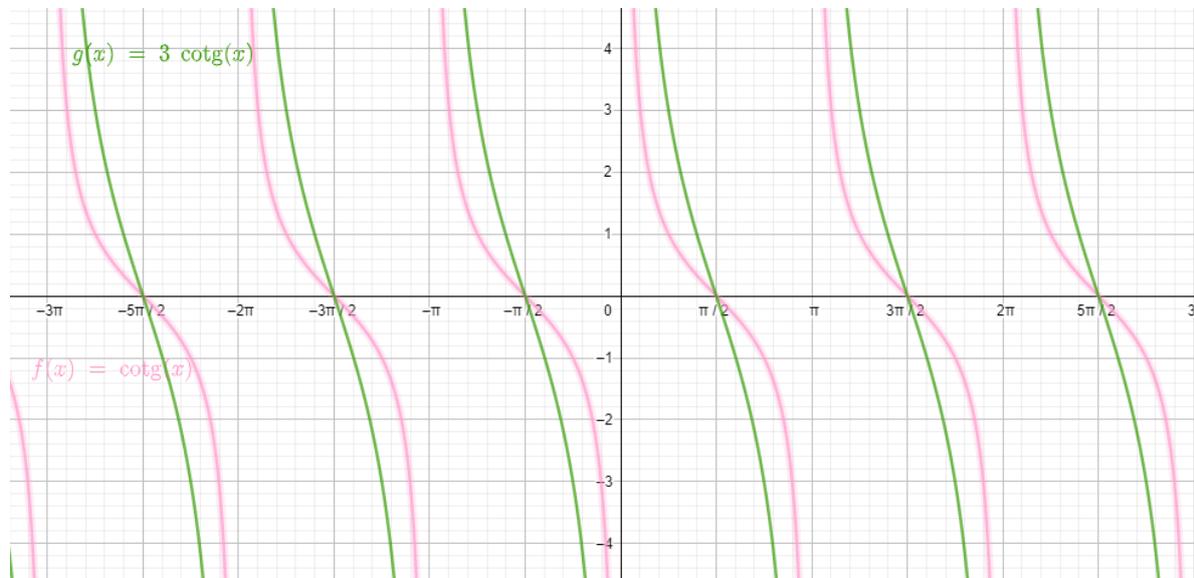
	f : $y = \cotg(x)$
	g : $y = 3 \cotg(x)$
+	Entrada...

Nota. Tomado de GeoGebra.

- Obtenida la Grafica se procede a identificar las características.

Figura 45

Gráfica de la función cosecante $y = 3 \cot(x)$



Nota. En la gráfica de la función cotangente se puede ver que existe restricciones para el dominio, ya que se acerca a algunos puntos, pero no los toca, tiene varios cortes en el eje de las x , además es simétrica, incluye a todos los números reales en el recorrido, es estrictamente decreciente en todo su dominio, su periodo es igual a π , no presenta máximos ni mínimos relativos.

- Además, se procede a realizar una tabla de valores de la función graficada.

Figura 45

Tabla de valores de la función cotangente $y = 3 \cot(x)$

	A	B
1	x	$3 \cotg(x)$
2	0	?
3	$\pi / 2$	0
4	π	?
5	$3\pi / 2$	0
6	2π	?
7	$5\pi / 2$	0
8	3π	?
9	$-\pi / 2$?

Nota. Tabla de valores obtenida de GeoGebra.

RESULTADOS ESPERADOS

Mediante el desarrollo y ejecución de la guía didáctica enfocada en el uso de GeoGebra para estudiar el bloque uno: Algebra y funciones en la unidad 5: funciones trigonométricas en la asignatura de matemáticas con los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado se pretende:

- Los docentes y estudiantes amplíen su conocimiento acerca de GeoGebra y pueda ser implementado en el proceso de enseñanza aprendizaje para mejorar su metodología y didáctica, forma que permite dinamizar la clase.
- Docentes, estudiantes manipulen GeoGebra, realizando ejercicios consecutivamente con la finalidad de mejorar la capacidad y atención del estudiantado.
- El proceso de enseñanza aprendizaje se adapte a la nueva era educativa basada en la tecnología de la información y la comunicación como software educativo (GeoGebra) que permiten interactuar continuamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bermeo, O.A. (2017). Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016 [Tesis de Doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://bit.ly/3zAacqg>
- Demana, F., Waits. B., Foley. G y Kennedy, D. (2007). *Precálculo: Gráfico, numérico, algebraico*. Pearson Educación
- Jiménez, J.G. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra una propuesta para innovar el proceso enseñanza aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 13-14. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736>
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Guía didáctica de Implementación Curricular para EGB y BGU. Matemática
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB Y BGU. Matemática
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2020). Texto del alumno. Matemática: Segundo curso de Bachillerato General Unificado. Maya Ediciones CÍA. LTDA

ANEXOS DE LA PROPUESTA

Anexo A. Planificación por Destrezas con Criterio de Desempeño.

		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.</p>			 <p style="text-align: right;">Ministerio de Educación</p> <p style="text-align: right;">2022</p>		
PLANIFICACIÓN POR DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO							
1. Datos Informativos:							
Responsable:	Kerly Milena Gallo Cando.	Área/ asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	Segundo BGU	Paralelo :	A-B-C-D
N.º de unidad de planificación:	5	Título de unidad de planificación:	Funciones Trigonómicas	Objetivos específicos de la unidad de planificación:	<p>O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p>		

2. Planificación					
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas:				Indicadores Esenciales de Evaluación:	
<p>M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares.</p> <p>M.5.1.71. Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.</p> <p>M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).</p> <p>M.5.1.73. Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p>				<p>I.M.5.3.4. Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)</p>	
Ejes Transversales:		Formación en valores institucionales como: Respeto, Responsabilidad, Honestidad	Periodos:	6	Semana de Inicio:
Estrategias metodológicas		Recursos		Indicadores de logro	
<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saludo de bienvenida • Control de Asistencia 		<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Proyector • Texto de los estudiantes del Segundo BGU • Software GeoGebra 		<ul style="list-style-type: none"> • Definir las funciones trigonométricas seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente. 	
				<p>La evaluación será permanente, sistemática a través de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación</p> <p>Técnicas:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas sobre definiciones de funciones, tipos de funciones, características. <p style="text-align: center;">Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué podemos decir sobre las funciones trigonométricas y sus aportes en la vida diaria? • Identificación de las diferentes funciones trigonométricas y comparación entre ellas en base a sus características. • Explicación paso a paso cómo resolver y extraer las características de las funciones trigonométricas. • Uso de software GeoGebra que facilita la representación gráfica y posterior interpretación de información <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se resolverán las actividades propuestas por el texto base para que se realicen tanto en el aula de clase como en la casa, en los que se aplique lo aprendido. • Resolver los ejercicios propuestos en la guía. 		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares 	<p>Observación</p> <p>Taller individual y grupal con ejercicios planteados.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Cuestionario de Evaluación</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Adaptaciones Curriculares

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada
No aplica	
Elaborado	Revisado
Postulante: Kerly Milena Gallo Cando	Docente : Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

Anexo B. Planificación Microcurricular de Unidad didáctica (PUD)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.	 Ministerio de Educación 2022	
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			
1. DATOS INFORMATIVOS			
Responsable	Kerly Milena Gallo Cando	Fecha de inicio:	dd/mm/2022
Área	Matemáticas	Fecha de fin:	dd/mm/2022
Asignatura	Matemática	Tiempo:	6 periodos
Nivel educativo	Bachillerato General Unificado.	Grado	Segundo de Bachillerato
Nro. y nombre de la unidad	5	Tema	Funciones Trigonométricas
2. PLANIFICACIÓN			
OBJETIVOS DE LA UNIDAD			
<ul style="list-style-type: none"> ● O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto. ● O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social. 			
OBJETIVOS DEL TEMA			
<ul style="list-style-type: none"> ● Graficar a través de la herramienta didáctica GeoGebra una función periódica y determinar sus características. ● Representar gráficamente mediante el uso de GeoGebra las funciones seno, coseno y tangente e Identificar sus características y diferencias. ● Representar gráficamente mediante el uso de GeoGebra las funciones secantes, cosecante y cotangente e Identificar sus características y diferencias. 			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> ● CE.M.5.3. Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC. 			

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar?	
			Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<p>M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares.</p>	<p>Clase 1: 1 periodo Tema: Las funciones trigonométricas Ciclo de aprendizaje</p> <p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Saludo de bienvenida ● Control de asistencia ● Indicar normas y reglas de la clase. ● Lluvia de ideas sobre funciones y características. ● Anotar en la pizarra las ideas de los estudiantes. ● Recordar las funciones trigonométricas y su equivalencia de cada una de las funciones. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Con base en la experiencia realizada el docente da a conocer el contenido definiendo: ● ¿Qué es una función trigonométrica? ¿Qué es una función periódica? ● Características de las funciones trigonométricas. ● ¿Qué es amplitud? ● ¿Qué es período? ● Analizar las características de cada función y sus gráficas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Texto base del Ministerio de Educación de Segundo Año de Bachillerato General Unificado. ● Pizarra ● Marcadores ● Lápices ● Juego Geométrico ● Proyector ● Computador ● Software Educativo GeoGebra 	<p>I.M.5.3.4. Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)</p>	<p>La evaluación será permanente, sistemática a través de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación</p> <p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación Taller individual y grupal con ejercicios planteados. <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuestionario de Evaluación

	<ul style="list-style-type: none"> ● Seguidamente, el docente realiza una gráfica y detalla la teoría a través del uso de GeoGebra, señalando sus características. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El docente realiza una gráfica con GeoGebra y pide a los estudiantes que identifiquen la amplitud y periodo. ● Analizar, graficar y resolver las diferentes funciones trigonométricas, con sus características y elementos ● Desarrollo de ejercicios planteados en el libro base. ● Preguntas de cierre y retroalimentación 			
<p>M.5.1.71. Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.</p>	<p style="text-align: center;">Clase 2: 2 periodos</p> <p>Tema: Funciones seno, coseno y tangente, gráficas y características</p> <p style="text-align: center;">Ciclo de aprendizaje</p> <p>En esta clase se aplicará el Aprendizaje Cooperativo, para ello se realiza una socialización con todos los estudiantes sobre el proceso que va a llevar la clase, y las indicaciones que cada grupo debe tener en cuenta antes de realizar cualquier actividad. Es necesario formar equipos de trabajo para que todos los integrantes para fomentar un conversatorio sobre el tema Funciones seno, coseno y tangente, gráficas y características</p> <p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Saludo de bienvenida ● Control de asistencia 	<ul style="list-style-type: none"> ● Texto base del Ministerio de Educación de Segundo Año de Bachillerato General Unificado. ● Pizarra ● Marcadores ● Lápices ● Juego Geométrico ● Proyector ● Computador ● Software Educativo GeoGebra 	<p>I.M.5.3.4. Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia;</p>	<p>La evaluación será permanente, sistemática a través de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación</p> <p>Técnicas:</p> <p>Observación</p> <p>Taller individual y grupal con ejercicios planteados.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicaciones de la clase antes de conformar los grupos de trabajo. ● Utilizar la técnica del interrogatorio, con la finalidad de conocer las opiniones, ideas sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué entiende por una función seno? ● ¿Qué entiende por una función coseno? ● ¿Qué entiende por una función tangente? ● Reconoce las características de las funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente. ● Realizar un ejemplo de una cada función ● El estudiante sabe reconocer las características de las tres funciones trigonométricas principales. ● Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad. ● Realizar gráficas para identificar características y funciones con ayuda de GeoGebra. <p>Consolidación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De acuerdo a la lista el docente puede realizar preguntas de teórica y práctica. ● Analizar, graficar y resolver las diferentes funciones trigonométricas, con sus características y elementos ● Preguntas de cierre y realizar una retroalimentación. 		<p>emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)</p>	<p>Instrumentos Cuestionario de Evaluación</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Para las actividades extra clases realizar actividades del texto base. • Indicaciones para la siguiente clase: Leer del libro base acerca de las funciones: secante, cosecante y cotangente. 			
<p>M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).</p>	<p style="text-align: center;">Clase 3: 2 periodos</p> <p>Tema: Funciones secante, cosecante y cotangente, gráficas y características</p> <p style="text-align: center;">Ciclo de aprendizaje</p> <p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saludo de bienvenida • Control de asistencia • Indicaciones de la clase. • Utilizar la técnica de conversatorio, con la finalidad de conocer las opiniones, ideas sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué entiende por una función secante? • ¿Qué entiende por una función cosecante? • ¿Qué entiende por una función cotangente? • Reconoce las características de las funciones trigonométricas: secante, cosecante y cotangente. • Realizar un ejemplo de una cada función • El estudiante sabe reconocer las características de las tres funciones antes mencionadas. • Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las 	<ul style="list-style-type: none"> • Texto base del Ministerio de Educación de Segundo Año de Bachillerato General Unificado. • Pizarra • Marcadores • Lápices • Juego Geométrico • Proyector • Computador • Software Educativo GeoGebra 	<p>I.M.5.3.4. Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)</p>	<p>La evaluación será permanente, sistemática a través de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación</p> <p>Técnicas:</p> <p>Observación</p> <p>Taller individual y grupal con ejercicios planteados.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Cuestionario de Evaluación</p>

	<p>mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizar gráficas para identificar características y funciones con ayuda de GeoGebra. <p>Consolidación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El docente propone a los estudiantes resolver ejercicios haciendo uso de la herramienta GeoGebra ● Analizar, graficar y resolver las diferentes funciones trigonométricas, con sus características y elementos ● Preguntas de cierre y realizar una retroalimentación. ● Para las actividades extra clases realizar actividades del texto base. 			
<p>M.5.1.73. Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p>	<p align="center">Clase 4: 1 periodo</p> <p>Tema: Trabajo en clase de las funciones trigonométricas.</p> <p align="center">CICLO DE APRENDIZAJE</p> <p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dinámica para hacer participar a los alumnos. ● Saludo de bienvenida y Control de asistencia ● Indicaciones de la clase. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizar ejercicios del taller práctico del texto de matemáticas en parejas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Texto base del Ministerio de Educación de Segundo Año de Bachillerato General Unificado. ● Pizarra ● Marcadores ● Lápices ● Juego Geométrico ● Proyector ● Computador ● Software Educativo GeoGebra 	<p>I.M.5.3.4. Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute</p>	<p>La evaluación será permanente, sistemática a través de diferentes técnicas e instrumentos de evaluación</p> <p>Técnicas:</p> <p>Observación</p> <p>Taller individual y grupal con</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver los ejercicios con apoyo de las TIC (GeoGebra) para graficar funciones <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intercambiar trabajo con los estudiantes para revisar los ejercicios, haciendo uso de GeoGebra y haciendo participar a los estudiantes. • Preguntas de cierre. • Realizar la tarea con ayuda de GeoGebra. <p><i>Analiza lo que debería suceder con los estiramientos y alargamientos en los ejes de coordenadas de las funciones: $x \mapsto y = -2\cos(x)$ y con $y: x \mapsto y = -5 \cos(x)$.</i></p>		su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)	ejercicios planteados. Instrumentos Cuestionario de Evaluación
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	Destrezas con criterio de desempeño	Actividades de aprendizaje	Recursos	Evaluación	
				Indicadores de Evaluación de la Unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación de la Unidad

No aplica

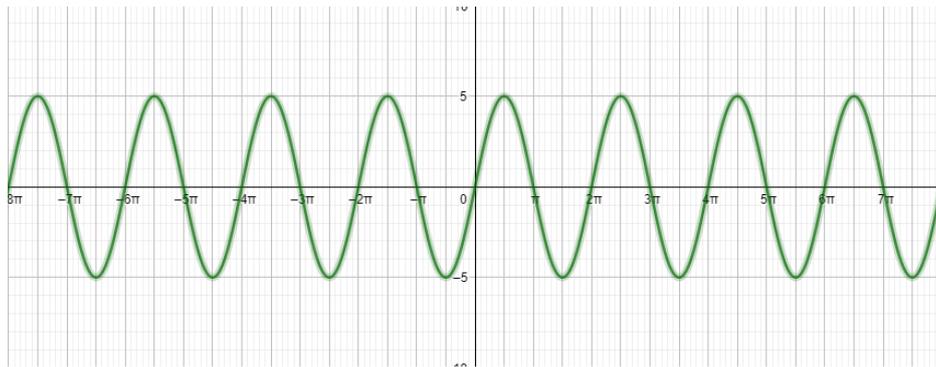
Bibliografía	Ministerio de Educación (2020a). Libro de Matemática del Estudiante. Maya Educación. https://drive.google.com/file/d/10t4fniokFzUOKe_-kX9EWcMwhCGWhgd7/view Ministerio de Educación. (2016). Currículo de Matemáticas de EGB Y BGU. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Observaciones	Es fundamental que los grupos de trabajo formados por el docente sean heterogéneos, de tal manera, que los estudiantes puedan ayudarse mutuamente.	
Datos	Elaborado por:	Revisado y aprobado por:
Nombre	Kerly Milena Gallo Cando	Lic.
Firma		
Fecha		

Anexo C. Resolución de los ejercicios propuestos en la guía.

Actividad Planteada #1

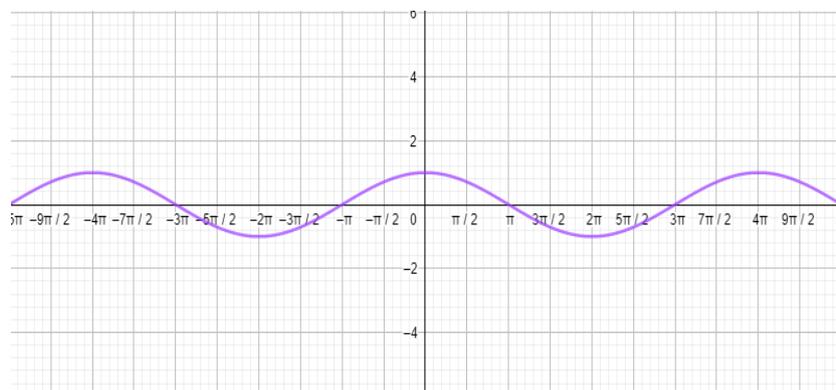
Representar mediante GeoGebra la siguiente función: $y = 5 \operatorname{sen}(x)$ e identificar sus características.



- **Recorrido:** $[-5, 5]$.
- **Dominio:** Todos los reales.
- **Amplitud:** 5.
- **Punto de intersección con el eje y :** $(0,0)$.
- **Máximos relativos en el intervalo de 0 a 2π :** $(\frac{\pi}{2}, 5)$.
- **Mínimos relativos en el intervalo de 0 a 2π :** $(\frac{3\pi}{2}, -5)$.
- **Período:** 2π .

Actividad Planteada #2

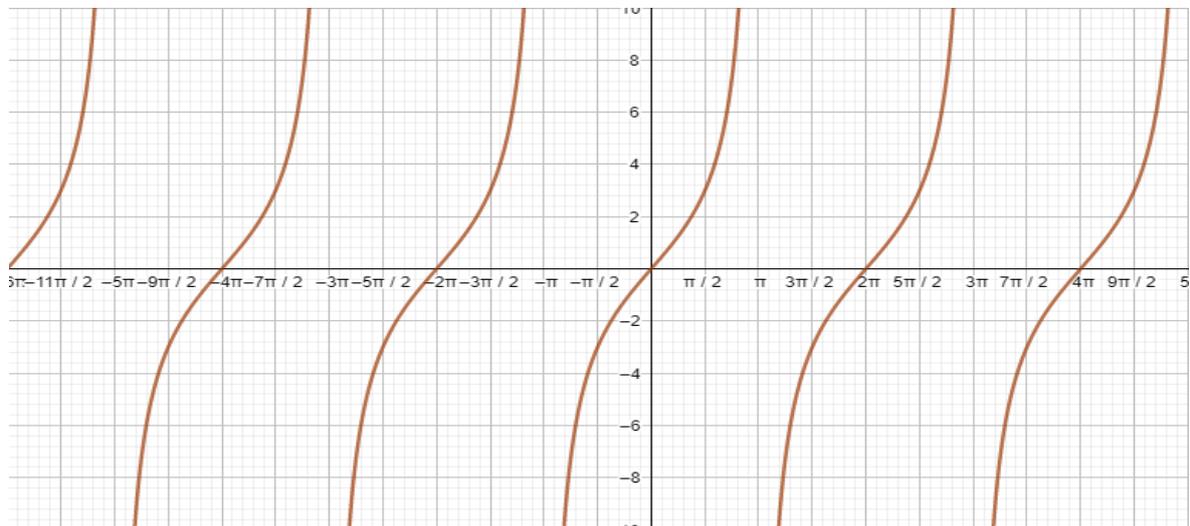
Representar mediante GeoGebra la siguiente función: $y = \cos \frac{1}{2}x$, e identificar cada una de sus características.



- **Recorrido:** $[-1, 1]$.
- **Dominio:** Todos los reales.
- **Amplitud:** 1.
- **Punto de intersección con el eje y :** $(0,1)$.
- **Máximos relativos en el intervalo de 0 a 2π :** $(0, 1)$.
- **Mínimos relativos en el intervalo de 0 a 2π :** $(2\pi, -1)$.
- **Período:** 4π .

Actividad Planteada #3

Representar mediante GeoGebra la siguiente función: $y = 3 \tan \frac{x}{2}$, e identificar cada una de sus características.



- **Recorrido:** Todos los reales
- **Dominio:** $Dom = \mathbb{R} - \left\{ \dots, -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}, \dots \right\}$
- **Punto de intersección con el eje y :** $(0,0)$
- **Período:** 2π
- Es una función **continua** (continua por ejemplo en su dominio).
- Crece en cada intervalo de su dominio.
- Es **simétrica** respecto al origen (impar)
- No tiene ni **máximos** ni **mínimos**
- Tiende al **infinito**.

Anexo 2. Bitácora de Búsqueda

Bitácora de búsqueda organizada por categorías conceptuales						
Tema: Tema: GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones.						
Motor de Búsqueda	Tipo de documento	Ecuación de búsqueda	Variable	Año	Autores	Enlace
			Proceso de enseñanza aprendizaje en matemáticas			
Google Académico	Revista	“Enseñanza”	La clasificación de los métodos de enseñanza en Educación Superior.	2012	Alcoba Gonzales	Gonzáles, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en Educación Superior. Contextos Educativos. Revista de Educación, 15 (2), 95-96. https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/textos/article/view/657/620
Google Académico	Tesis de Postgrado	“Enseñanza”	La enseñanza de las matemáticas y las TIC Una estrategia de formación permanente.	2007	Mariela Sarmiento	Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las TIC Una estrategia de formación permanente [Tesis de Doctorado, Universidad Rovira Virgili]. https://www.tdx.cat/handle/10803/8927#page=1
Google Académico	Revista	“Enseñanza aprendizaje”	Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje.	2017	Diosveldy Navarro Lores Marynoris Samón Matos	Navarro, D., y Samón M. (2012). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. <i>EduSol</i> , 17 (60),5. https://biblat.unam.mx/hevila/RevistaEduSol/2017/vol17/no60/3.pdf
Google Académico	Revista	“Enseñanza”	Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato.	2019	Danilo Barrera Altamirano, Juan Meza Manzano, Ender Guerrero Hidalgo, Diego	Barreta, D.F., Meza, J.A., Guerrero, E.B. y Canchignia, D.X. (2019). Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato. <i>Revista Polo del Conocimiento</i> , 4(12), 27.

					Canchignia Bassantes	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7183586
Google Académico	Revista	“Proceso de enseñanza aprendizaje”	Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática	2017	Juan Chancusig, Galo Flores, Gina Venegas, José Cadena, Oscar Guaypatín, Elizabeth Izurieta.	Chancusig, J.C., Flores, G.A.Venegas, G.S. Cadena, J.A. Guaypatín, O.A. y Izurieta, E.M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. Boletín Redipe, 6(4), 21. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349
Google Académico	Tesis	“Aprendizaje”	El razonamiento lógico matemático y su influencia en el aprendizaje de los niñas y niños de quinto, sexto, Séptimo y octavo grado de educación general básica del Centro Educativo “Nueva Generación” de la Ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi	2014	Adriana Caiza	Caiza, A. (2014). El razonamiento lógico matemático y su influencia en el aprendizaje de los niñas y niños de quinto, sexto, Séptimo y octavo grado de educación general básica del Centro Educativo “Nueva Generación” de la Ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6191/1/FCHE-EBP-1134.pdf
Google Académico	Revista	“Aprendizaje significativo”	Desarrollo profesional y Profesionalización docente: Perspectivas y problemas	2009	Lourdes Mesa, Raúl Nemiña, Herminia García.	Mesa, L., Nemiña., R. y García, H. (2009). Desarrollo profesional y Profesionalización docente: Perspectivas y problemas. <i>Revista de Currículum y Formación de Profesorado</i> , 13(2), 6-7. https://www.redalyc.org/pdf/567/56711798016.pdf

Google Académico	Documento PDF	“Aprendizaje significativo”	Un modelo basado en la teoría de Ausubel	2003	Edwin Salazar	Salazar, E. (2003). Un modelo basado en la teoría de Ausubel [Archivo PDF]. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23545w/U5_Aprendizaje%20significativo.pdf
Google Académico	Revista	“Enseñanza Aprendizaje”	El legado de Vygotsky y de Piaget a la educación	1999	Wanda Rodríguez	Rodríguez, W. (1999). El legado de Vygotsky y de Piaget a la educación. <i>Revista Latinoamericana de Psicología</i> , 31(3), 477-489. https://www.redalyc.org/pdf/805/80531304.pdf
Google Académico	Libro	“Enseñanza Aprendizaje”	Recursos tecnológicos en contextos educativos	2016	María Luz Cacheiro Gonzales, Cristina Sánchez Romero, Jesús Manuel Gonzáles Lorenzo.	Cacheiro, M.L., Sánchez, C. y Gonzáles, J.M. (2016). Recursos tecnológicos en contextos educativos. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8BGcCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=recursos+tecnologicos+didacticos+para+el+proceso+de+ense%C3%B1anza+aprendizaje&ots=l64qRIVUEB&sig=OPUAZlwTXURDTWGRKOSsu3AcjUg#v=onepage&q=recursos%20tecnologicos%20didacticos%20para%20el%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje&f=false Enlace recortado: https://n9.cl/nbozp
Google Académico	Revista	“Enseñanza Aprendizaje”	El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos	2018	Yelena Alvarado, Ana Barrera, Taymí Breijo, Ivón Bonilla	Alvarado, Y.A., Barrera, A.D., Breijo, T. y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos. <i>MENDIVE. Revista de Educación</i> , 16(4), 611-612. http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf
Google Académico	Revista	“Enseñanza Aprendizaje”	Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas	2016	Francisco Mora y Carlene Hooper	Mora, F y Hooper, C. (2016). Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas

			reflexiones y perspectivas estudiantiles			reflexiones y perspectivas estudiantiles. <i>Revista Electrónica Educare</i> , 20(2), 4. https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7901/16512
Google Académico	Revista	“Enseñanza Aprendizaje”	La Metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones	2020	Segundo Rochina Juan Ortiz Lilián Paguay	Rochina, S., Ortiz, J. y Paguay, L. V. (2020). La Metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. <i>Universidad y Sociedad</i> , 12(1), 387. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-386.pdf
Google Académico	Tesis Postgrado	“Enseñanza Aprendizaje”	Efectos de la enseñanza aprendizaje del cálculo integral desde un enfoque interdisciplinar en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas filial Pucallpa-2018	2019	Raul Ore	Ore, R. (2019). Efectos de la enseñanza aprendizaje del cálculo integral desde un enfoque interdisciplinar en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas filial Pucallpa-2018 [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/3293/TD%20CE%202098%20O1%20-%20Ore%20Atauqui%20Raal%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Revista	“Enseñanza Aprendizaje en matemáticas”	El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica	2019	Freddy Guachún, Blanca Mora	Guachún, F.P. y Mora, B. (2019). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica [Archivo PDF]. http://funes.uniandes.edu.co/14818/1/Guachun2019El.pdf

Google Académico	Revista	"Enseñanza de matemática"	La Enseñanza De La Matemática: De La Formación Al Trabajo De Aula	2012	Ramón Devia y Carolina Dugarte Erasmus Pinilla	Ramón, D. y Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. <i>Revista Educere</i> , 16(55), 365. https://www.redalyc.org/pdf/356/35626140019.pdf
Google Académico	Tesis	"GeoGebra la enseñanza aprendizaje de matemáticas"	Software Geogebra Y La Enseñanza – Aprendizaje De Matemática De Los Estudiantes Del Octavo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo.	2017	Montecé Alonzo Washington Antonio	Montecé, W.A. (2017). Software Geogebra Y La Enseñanza – Aprendizaje De Matemática De Los Estudiantes Del Octavo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3441/P-UTB-FCJSE-EBAS-000186.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Revista	"Enseñanza de matemática"	GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil	2015	Fredy Barahona, Olga Barrera, Byron Vaca y Blanca Hidalgo.	Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B. y Hidalgo, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. <i>Revista Tecnológica ESPOL</i> , 28(5), 122. http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429/296
Google	Libro	"Currículo de matemáticas"	Guía Didáctica De Implementación Curricular Para EGB y BGU. Matemática	2016	Ministerio de Educación	Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Guía didáctica de Implementación Curricular para EGB y BGU. Matemática. https://www.ecuaeduc.com/curri/0/g2.pdf

Google	Libro	"Currículo de matemáticas"	Currículo de EGB y BGU de matemática	2016	Ministerio de Educación	Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB Y BGU. Matemática. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_CO_MPLETO.pdf
Google	Libro	"Libro de segundo BGU de matemática"	Libro de Matemática de 2 BGU	2020	Ministerio de Educación	Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB Y BGU. Matemática https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/2bgu-Mat-F2..pdf
Motor de Búsqueda	Tipo de documento	Ecuación de búsqueda	Variable Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).	Año	Autores	Enlace
Google Académico	Revista	"TIC"	Para qué sirven las TIC	2015	Isidro Moreno	Moreno, I. (2015). Para qué sirven las TIC. <i>Aula de innovación educativa</i> , 240(2), 33-37. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5015502
Google Académico	Libro	"TIC"	Alternativas para nuevas prácticas educativas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Avances, retos y desafíos en la transformación educativa	2016	Maricela Osorio	Osorio, M. (2016). Alternativas para nuevas prácticas educativas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Avances, retos y desafíos en la transformación educativa. México: Amapsi Editorial. http://www.digitalrepositorio.com/files/original/b80e185d099f7f172ec2a16885952ffd.pdf
Google Académico	Libro	"TIC en educación"	TIC, educación y diversidad: el Plan Integral de Educación Digital de la Ciudad de	2012	Paula Pérez	Pérez, P. (2012). TIC, educación y diversidad: el Plan Integral de Educación Digital de la Ciudad de Buenos Aires.

			Buenos Aires			https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35386/S2012809_es.pdf
Google	Página Oficial	“TIC en educación”	Enfoque estratégico sobre TICS en educación en América Latina y el Caribe. Chile: Oficina Regional de Educación.	2013	UNESCO	UNESCO. (2013). Enfoque estratégico sobre TICS en educación en América Latina y el Caribe. Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).
Google Académico	Revista	“TIC en educación”	Qué es enseñar. Archivos de Ciencias de la Educación	2014	Roger Cousinet	Cousinet, R. (2014). Qué es enseñar. Archivos de Ciencias de la Educación, 8 (8), 1-5. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6598/pr.6598.pdf
Google Académico	Revista	“TIC en educación”	Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador	2017	Santiago Fernando Vinueza Verónica Patricia Simbaña Gallardo	Vinueza, S.y Simbaña, V. (2017), Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador, Revista <i>Publicando</i> 4, 11. (1). https://core.ac.uk/download/pdf/236644472.pdf
Google Académico	Revista	“Ventajas y desventajas de las TIC en educación”	Ventajas y desventajas del TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”	2019	Liliana Quiroga, Olga Vanegas y Soraya Pardo	Quiroga, L., Pardo, S y Vanegas, O. (2019). Ventajas y desventajas del TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. Revista Educación y Pensamiento, 26(26), 77-85. http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103/92
Google Académico	Revista	“Implementación de las TIC en educación”	Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano.	2019	Diana Granda, Jorge Jaramillo, Eimy Espinoza	Granda, D., Jaramillo, J. y Espinoza, E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. Revista Sociedad & Tecnología, 2(2), 48-49. https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/sovietec/article/view/49/400

Google Académico	Revista	“Implementación de herramientas tecnológicas en educación”	Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación	2017	Bertha Sánchez	Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. <i>Revista de investigación educativa de la REDIECH</i> , 8(15), 7-8. https://www.redalyc.org/journal/5216/521653370002/521653370002.pdf
Google Académico	Revista	“Modelo TPACK”	Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC	2015	Cabero Julio, Marín Díaz, Verónica, Castaño	Cabero, J., Marín, V. y Castaño, Carlos. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC, (14), 15-16. https://www.redalyc.org/pdf/3495/349541425002.pdf
Google Académico	Revista	“Herramientas didácticas”	Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje	2017	Gabino Murillo Vargas	Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. <i>Revista "Cuadernos"</i> , 58(1), 69. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf
Google Académico	Tesis	“Software Educativo”	SOFTWARE EDUCATIVO Conceptos básicos del Software Educativo, estructuras básicas, clasificación de los Software educativos, formulación de un Software Educativo, funciones del Software Educativo, aplicaciones.	2018	Portocarrero Marilyn	Portocarrero, M. (2018). SOFTWARE EDUCATIVO [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5007/software%20educativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Google Académico	Tesis	“Software Educativo”	Software educativo.	2021	Teresa Manzanares, Inés López, María Linarte	Manzanares, T., López I. y Linarte, M. (2021). Software Educativo [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. https://repositorio.unan.edu.ni/15471/1/15471.pdf
Google Académico	Revista	“Software Matemático ”	Análisis comparativo de software matemático para formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial	2017	Mauricio Mosquera y Sandra Vivas	Mosquera, M. y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. <i>Plumilla Educativa</i> , 19(1), 101-102. https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801
Google Académico	Tesis	“Software Educativo”	Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico en niños y niñas del grado transición del colegio distrital estrella del sur	2016	Nayibe Pinto	Pinto, N. (2016). Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico en niños y niñas del grado transición del colegio distrital estrella del sur. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58142/Nayivepintog.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Revista	“Software Matemático ”	Softwares matemáticos para el aprendizaje	2017	Karen Angulo, Galo Maldonado, Franklin Ochoa, Franklin Santos, Wiston Reyes.	Angulo, K., Maldonado, G., Ochoa, F., Santos, F. y Reyes, W. (2017). Softwares matemáticos para el aprendizaje, 2(12), 104-105. https://1library.co/document/z319opdy-softwares-matematicos-para-el-aprendizaje.html
Motor de Búsqueda	Tipo de documento	Ecuación de búsqueda	Variable Software GeoGebra	Año	Autores	Enlace
Google Académico	Revista	“Uso de GeoGebra”	GeoGebra una propuesta para innovar el proceso enseñanza aprendizaje	2017	José Jiménez y Sergio Jiménez	Jiménez, J.G. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra una propuesta para innovar el proceso enseñanza

			en matemáticas.			aprendizaje en matemáticas. <i>Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad</i> , 4(7), 13-14. https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736
Google Académico	Tesis de maestría	“GeoGebra en estudio de funciones”	Estudio de funciones con GeoGebra	2012	Clara Benedicto Baldonado	Baldonado, C.B. (2012). Estudio de Funciones con GeoGebra [Tesis de Maestría, Universidad de Valencia]. https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/25803/Benedicto%20Baldonado%202012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Tesis	"Uso de GeoGebra"	Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, Noveno grado, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2018.	2019	Hebert Eliel García López Ingrid Judith Orozco Martínez	García, H.E. y Orozco, I.J. (2019). Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, Noveno grado, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua]. https://repositorio.unan.edu.ni/12131/1/7084.pdf
Google Académico	Tesis	“GeoGebra en el estudio de funciones”	Utilización Del Software Libre GeoGebra como Recurso Didáctico para el Aprendizaje del Bloque Curricular de Funciones Reales y Radicales Del Primer Año De Bachillerato de la Unidad Educativa Técnica “Víctor Proaño	2017	María Alulema	Alulema, M. (2017). Utilización Del Software Libre GeoGebra como Recurso Didáctico para el Aprendizaje del Bloque Curricular de Funciones Reales y Radicales Del Primer Año De Bachillerato de la Unidad Educativa Técnica “Víctor Proaño Carrión”, en el periodo 2016-2017 [Universidad Nacional de Chimborazo]. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4029/

			Carrión”, en el periodo 2016-2017			1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000024.pdf
Google Académico	Tesis de postgrado	“GeoGebra en el estudio de funciones”	Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016	2017	Osmar Bermeo	Bermeo, O. (2017). Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016 [Tesis de Doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/5190/Bermeo_COA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Revista	“GeoGebra en el estudio de funciones”	Matemáticas sobre la simulación con GeoGebra. Una experiencia con el movimiento de caída	2020	Prieto Juan, Leonela Rubio, Jose Ortiz	Prieto, J., Rubio, L. y Ortiz, J. (2020). Matemáticas sobre la simulación con GeoGebra. Una experiencia con el movimiento de caída, 2 (90), 93. https://www.researchgate.net/publication/289823231
Google Académico	Revista	“GeoGebra en el estudio de funciones”	Uso De Derive Y Su Incidencia En El Proceso Enseñanza - Aprendizaje En El Cálculo De Gráficas De Transformadas De Fourier En Matemática	2018	Franklin Coronel, Jaimr Guiscapi, Klever Torres	Coronel, F., Guilcapi, J. y Torres, K. (2018) Uso De Derive Y Su Incidencia En El Proceso Enseñanza - Aprendizaje En El Cálculo De Gráficas De Transformadas De Fourier En Matemática, 14(36), 26. https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/11596
Google Académico	Revista	"Uso de GeoGebra"	Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática	2022	Roxana Aucchuallpa, Rosa Troya, Diana Rodríguez	Aucchuallpa, R., Troya, R. y Rodríguez, D. (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. <i>Universidad Nacional de Educación</i> . https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/507/480
Google Académico	Tesis de Postgrado	“GeoGebra”	Software Libre para el Aprendizaje Significativo de la Matemática en estudiantes de Básica	2021	Ivonne Tatiana Alfonzo Borbor	Alfonzo, I. (2021). Software Libre para el Aprendizaje Significativo de la Matemática en estudiantes de Básica superior de la Escuela de Educación Básica Trece De Abril, año 2020 [Universidad Estatal Península de Santa Elena].

			superior de la Escuela de Educación Básica Trece De Abril, año 2020			https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6197/1/UPSE-MET-2021-0018.pdf
Google Académico	Revista	"Software Educativo	Software Educativo	2019	Eddie Alcívar , Katty Zambrano, Lenin Párraga, Karen Mendoza, Yenny Zambrano.	Alcívar, E., Zambrano, Katty., Párraga, L., Mendoza, K. y Zambrano Y. (2019). Software Educativo,23(95), 60-61. https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/247/423
Google Académico	Revista	"GeoGebra"	Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria	2013	Tamayo Martínez Edwin David	Tamayo, E.D. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. Revistas científicas de América Latina, 5(2), 60-61. https://www.redalyc.org/pdf/688/68830444006.pdf
Google Académico	Tesis	"GeoGebra"	Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática	2020	Julieta Rodríguez	Rodríguez, J. (2020). Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Sur]. https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5372/Rodr%C3%ADguez%2C%20Julieta%20.%20Tesina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Google Académico	Revista	"GeoGebra"	El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática	2019	Eloy Arteaga, Juan Medina, Jorge Sol,	Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. Revista Conrado, 15(70),

						102-108. http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf
Google Académico	Tesis	"GeoGebra"	Software Educativo Geogebra y el Aprendizaje de la Matemática en los Estudiantes del Octavo Grado Paralelos "A" y "B" de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, Del Cantón Latacunga	2022	Joselyn Estefanía Rivera Bombón	Rivera, J. (2022). Software Educativo Geogebra y el Aprendizaje de la Matemática en los Estudiantes del Octavo Grado Paralelos "A" y "B" de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, Del Cantón Latacunga [Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35252/1/TESIS_RIVERA_JOSELYN%20%282829.pdf
Google Académico	Tesis	"GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de matemáticas"	El uso de Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de la concepción dinámica del concepto de Límite: una propuesta didáctica para estudiantes de Bachillerato General Unificado	2020	Muela Pillajo Jimmy Alexande	Muela, J. (2020). El uso de GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la concepción dinámica del concepto de Límite: una propuesta didáctica para estudiantes de Bachillerato General Unificado [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. http://200.12.169.19:8080/bitstream/25000/22373/1/T-UCCE-0010-FIL-1001.pdf
Google Académico	Revista	"GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de matemáticas"	Integración y efectividad de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en escuelas secundarias: una revisión de la literatura	2020	Sabia Marie Uwurukundo	Uwurukundo, M. (2020). Integración y efectividad de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en escuelas secundarias: una revisión de la literatura. Revista Africana de Estudios Educativos en Matemáticas y Ciencias, 16(1).2-3. https://www.ajol.info/index.php/ajesms/article/view/199647

Google Académico	Tesis	"GeoGebra en el estudio de funciones"	Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas en 1ro de Bachillerato de Ciencias y Tecnología	2014	Juan Portilla	Portilla, J. (2014). Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas en 1ro de Bachillerato de Ciencias y Tecnología [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2990/Juan_portilla_Ciriquian.pdf?sequence=1
Google Académico	Revista	"GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de matemáticas"	GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas	2022	Rolando Sánchez, Ana Borja	Sánchez, R. y Borja, A. (2022). GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. Revista Científica, Dominio de las Ciencias, 8(2), 38-39. https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/viewFile/2737/6266
Google Académico	Tesis	"GeoGebra en el estudio de funciones"	Aplicación del Software GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de las Funciones Lineales en los Estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria De La I.E. "Clorinda Matto De Turner", Distrito Suykutambo, Provincia Espinar, Cusco-2015	2015	Edgard Wilbert Huayta Catari	Huayta, E. (2015). Aplicación del Software GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de las Funciones Lineales en los Estudiantes del Segundo Grado de Educación Secundaria De La I.E. "Clorinda Matto De Turner", Distrito Suykutambo, Provincia Espinar, Cusco-2015 [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín]. http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2085/EDShucaew.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anexo 3. Fichas de Contenido

Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Matemáticas			
Codificación: La clasificación de los métodos de enseñanza en Educación Superior.			
Referencia		González, J. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en Educación Superior. Contextos Educativos. <i>Revista de Educación</i> , 15 (2), 95-96. https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/657/620	
No.	Año	Número de página	Información
1	2012	5	<p>Comentario:</p> <p>Definición de enseñanza</p> <p>Cita/s:</p> <p>De acuerdo con González (2012), menciona que la enseñanza es una actividad humana que busca que un individuo pueda adquirir determinadas habilidades y destrezas para un desenvolvimiento diario, lo que implica que los estudiantes puedan desarrollar una mejor comunicación e interacción entre docentes y estudiantes.</p> <p>Es decir la enseñanza es una actividad que un profesor realiza con el fin de lograr uno o varios objetivos educativos, que tiene sentido como un todo y que responde a una denominación conocida y compartida por la comunidad científica.</p>
Codificación: La enseñanza de las matemáticas y las TIC Una estrategia de formación permanente			
Referencia		Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las TIC Una estrategia de formación permanente [Tesis de Doctorado, Universidad Rovira Virgili]. https://www.tdx.cat/handle/10803/8927#page=1	
No.	Año	Número de página	Información
2	2007	96	<p>Comentario:</p> <p>Definición de enseñanza</p> <p>Citas/s:</p>

			<p>Bruner (1974), como se citó en Sarmiento (2007), menciona que la enseñanza debe facilitar las oportunidades y materiales para que los niños aprendan activamente, descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que los rodea.</p> <p>Es decir, puedan usar sus propios pensamientos y cada uno pueda ir construyendo su ideología de la realidad que cada uno vive.</p>
Codificación: Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje			
Referencia	Navarro, D., y Samón M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. <i>EduSol</i> , 17 (60),5. https://biblat.unam.mx/hevila/RevistaEduSol/2017/vol17/no60/3.pdf		
No.	Año	Número de página	Información
3	2012	5	<p>Comentario:</p> <p>Definición de enseñanza</p> <p>Cita/s:</p> <p>La enseñanza es un sistema de acciones del maestro encaminado a organizar la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el objetivo de que asimile sólidamente los contenidos de la educación para que de esa manera el alumno pueda tener una asimilación más sólida acerca de los contenidos, en la que constituye la secuencia de acciones, actividades u operaciones del que enseña, para una mejor organización en el proceso de enseñanza. (Navarro y Samón, 2017, p.5)</p>
Codificación: Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato			
Referencia	Barreta, D.F., Meza, J.A., Guerrero, E.B. y Canchignia, D.X. (2019). Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato. <i>Revista Polo del Conocimiento</i> , 4(12), 27. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7183586		
No.	Año	Número de página	Información
4	2019	27	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de enseñanza</p> <p>Cita/s:</p> <p>Duro (2013, como se citó en Barreta <i>et al</i>, 2019) menciona acerca de la enseñanza que se debe asumir como una actividad que realizan tanto docentes y estudiantes, en la que permita una interacción constante que sirva para poder transmitir los conocimientos, aprenderlos y sobre todo ponerlos en práctica en el diario vivir.</p>

			<p>Criterio Personal:</p> <p>Se puede mencionar que la enseñanza permite poder transmitir conocimientos, experiencias e ideas para una mejor formación integral que permita un mejor desenvolvimiento en el día a día</p>
<p>Codificación: Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática</p>			
Referencia		<p>Chancusig, J.C., Flores, G.A.Venagas, G.S. Cadena, J.A. Guaypatín, O.A. y Izurieta, E.M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. <i>Boletín Redipe</i>, 6(4), 21. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349</p>	
No.	Año	Número de página	Información
5	2021	21	<p>Comentario:</p> <p>Definición de aprendizaje</p> <p>Cita/s:</p> <p>Chancusig et al. (2017) definen el aprendizaje como un conocimiento que las personas adquieren en su diario vivir con sus propias experiencias, las personas día a día se nutren de nuevos conocimientos que solo el ser humano lo puede obtener, por eso se puede decir que es un aprendizaje propio, ya que de esto los seres humanos somos diferentes de otras especies</p>
<p>Codificación: El razonamiento lógico matemático y su influencia en el aprendizaje de los niñas y niños de quinto, sexto, séptimo y octavo grado de educación general básica del Centro Educativo “Nueva Generación” de la Ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi</p>			
Referencia		<p>Caiza, A. (2014). El razonamiento lógico matemático y su influencia en el aprendizaje de los niñas y niños de quinto, sexto, Séptimo y octavo grado de educación general básica del Centro Educativo “Nueva Generación” de la Ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6191/1/FCHE-EBP-1134.pdf</p>	
No.	Año	Número de página	Información
6	2014	18	<p>Comentario:</p> <p>Definición de aprendizaje</p> <p>Cita/s:</p> <p>Según Caiza (2014), menciona que el aprendizaje hace al ser humano más indagador por su capacidad de pensar y actuar con nuevas estrategias que les permita a los seres humanos asimilar la información a partir de sus propias</p>

			experiencias vividas, este conocimiento nadie lo obliga a adquirir por lo que cada persona intuitivamente sin pensar va aprendiendo y adquiriendo nuevos saberes que les va a servir a lo largo de su vida.
Codificación: Desarrollo profesional y Profesionalización docente: Perspectivas y problemas			
Codificación: Un modelo basado en la teoría de Ausubel			
Referencias		Mesa, L., Nemiña., R. y García, H. (2009). Desarrollo profesional y Profesionalización docente: Perspectivas y problemas. <i>Revista de Currículo y Formación de Profesorado</i> , 13(2), 6-7. https://www.redalyc.org/pdf/567/56711798016.pdf	
		Salazar, E. (2003). Un modelo basado en la teoría de Ausubel [Archivo PDF]. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23545w/U5_Aprendizaje%20significativo.pdf	
No.	Año	Número de página	Información
7	2020	6-7	<p>Comentario:</p> <p>Definición de aprendizaje significativo</p> <p>Cita/s:</p> <p>Dentro del currículo se establece que el aprendizaje debe ser significativo, por lo que se debe hacer que los estudiantes trabajen produciendo por si mismos sus propios conocimientos con ayuda de la experiencia y la comprensión de conocimientos previos (Mesa et al. 2020). El aprendizaje debe ser duradero por lo que se debe tomar en cuenta que cada concepto que va aprendiendo le va servir para sus futuros conocimientos</p> <p>Al hablar de aprendizaje, es necesario mencionar a Ausubel (1986) citado por Salazar (2003) en la que dentro de su teoría hace referencia al aprendizaje significativo que, el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe, es decir que a través de la interacción con conceptos ya existentes el aprendizaje va ser significativo y así se le va facilitar para adquirir nuevos conocimientos y los pueda relacionar con los que ya había adquirido anteriormente de forma significativa, ya que va producir una retención más duradera del conocimiento que va guardar en su memoria a largo plazo</p>
	2003	5-6	
Codificación: El legado de Vygotski y de Piaget a la educación			
Referencia		Rodríguez, W. (1999). El legado de Vygotsky y de Piaget a la educación. <i>Revista Latinoamericana de Psicología</i> , 31(3), 477-489. https://www.redalyc.org/pdf/805/80531304.pdf	
No.	Año	Número de página	Información

8	1999	480	<p>Comentario:</p> <p>Definición de proceso de enseñanza aprendizaje</p> <p>Cita/s:</p> <p>Tomando en cuenta a Vygotsky (1978) citado por Rodríguez (1999) sostiene que el proceso de enseñanza aprendizaje es un aspecto necesario y universal en el proceso de desarrollar funciones psicológicas culturalmente organizadas y específicamente humanas, que resulte en una educación con significado y sentido, tanto para quienes educan como para quienes son educados.</p> <p>En donde es importante que los estudiantes conozcan qué construir, cómo van a hacerlo y con qué propósito quieren hacerlo, de esa manera pueden desarrollar habilidades para construir el conocimiento.</p>
Codificación: Recursos tecnológicos en contextos educativos			
Referencia:		Cacheiro, M.L., Sánchez, C. y Gonzáles, J.M. (2016). <i>Recursos tecnológicos en contextos educativos</i> . https://n9.cl/nbozp	
No.	Año	Número de página	Información
9	2016	7	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente libro se va extraer acerca del proceso de enseñanza aprendizaje</p> <p>Cita/s:</p> <p>El proceso de enseñanza aprendizaje es una acción y un escenario de reciprocidad y complementariedad entre los que forman parte de aquello, que se presenta desde la visión y la práctica de comunicación y que puede ser apoyado por los medios tecnológicos más innovadores (Cacheiro et al., 2016).</p>
Codificación: Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática.			
Referencia		Chancusig, J.C., Flores, G.A.Venagas, G.S. Cadena, J.A. Guaypatín, O.A. y Izurieta, E.M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. <i>Boletín Redipe</i> , 6(4), 13. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349	
No.	Año	Número de página	Información
10	2017	13	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca del aprendizaje</p> <p>Cita/s:</p>

			<p>El aprendizaje es una habilidad, una destreza y conocimiento que las personas adquieren en su diario vivir sus propias experiencias mediante la enseñanza, las personas día a día se nutren de nuevo conocimientos mentales que solo el ser humano lo puede adquirir, por eso se puede decir que es un aprendizaje significativo, ya que de esto los seres humanos somos diferentes de otras especies (Chancusig et al., 2017).</p> <p>Caiza (2014, como se citó en Chancusig et al., 2017), el aprendizaje se lo hace el ser humano por su capacidad de pensar y actuar con una nueva estrategia de conocimiento o acción, los seres humanos asimilan la información a partir de sus propias experiencias vividas, este conocimiento nadie lo obliga a adquirir por lo que cada persona intuitivamente sin pensar va aprendiendo y adquiriendo nuevos saberes que les va a servir en la vida.</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Por consiguiente, en base a lo mencionada anteriormente se puede deducir que el aprendizaje es adquirir conocimientos, modificar habilidades, valores y actitudes que se lo puede realizar en base a un estudio o mediante la experiencia y que a este proceso se lo puede conocer como aprendizaje.</p>
Codificación: El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos			
Referencia	Alvarado, Y.A., Barrera, A.D., Breijo, T. y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de los Estudios Lingüísticos. MENDIVE. <i>Revista de Educación</i> , 16(4), 611-612. http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf		
No.	Año	Número de página	Información
11	2018	611	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente artículo se va extraer el concepto del proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Cita/s:</p> <p>En base a lo que menciona Alvarado et., al (2018), el proceso de enseñanza aprendizaje se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometan obtener conocimiento.</p>
Codificación: Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas reflexiones y perspectivas estudiantiles.			
Referencia	Mora, F y Hooper, C. (2016). Trabajo colaborativo en ambientes virtuales de aprendizaje: Algunas reflexiones y perspectivas estudiantiles. <i>Revista Electrónica Educare</i> , 20(2), 4. https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7901/16512		

No.	Año	Número de página	Información
12	2016	4	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente artículo se va extraer el concepto del proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje uno de los actores principales es el docente, quien a lo largo de la historia ha ejercido un papel central dentro de la educación mismo que con el paso de los años se ha venido modificando en relación a las reformas del sistema educativo, convirtiéndose en un guía, mediador y orientador del aprendizaje del estudiante, rol que ha desempeñado ajustándose a la realidad educativa (Mora y Hooper, 2016).</p>
Codificación: La Metodología De La Enseñanza Aprendizaje En La Educación Superior: Algunas Reflexiones			
Referencia	<p>Ore, R. (2019). Efectos de la enseñanza aprendizaje del cálculo integral desde un enfoque interdisciplinar en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas filial Pucallpa-2018 [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/3293/TD%20CE%202098%20O1%20-%20Ore%20Atauqui%20Raal%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p> <p>Rochina, S. C., Ortiz, J. C., y Paguay, L. V. (2020). La Metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. <i>Universidad y Sociedad</i>, 12(1), 387. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-386.pdf</p>		
No.	Año	Número de página	Información
13	2019	71	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente artículo se va extraer el concepto de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Ore (2019) toma como referencia al estudiante como el actor principal dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y para que este sea el creador de su propio conocimiento tanto docentes como estudiantes deben hacer uso de recursos didácticos, para que se interese por aprender y obtener un buen conocimiento</p>
	2020	387	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente artículo se va extraer el concepto de enseñanza aprendizaje.</p> <hr/> <p>Cita/s:</p> <p>El proceso de enseñanza aprendizaje se concreta en una situación creada para que el estudiante aprenda a aprender. Se constituyen en un proceso dialéctico donde se crean situaciones para que el sujeto se apropie de las herramientas que le</p>

			permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora (Rochina et al., 2020).
Codificación: El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica			
Referencia		Guachún, P. y Mora, B. (2019). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica [Archivo PDF]. http://funes.uniandes.edu.co/14818/1/Guachun2019El.pdf	
No.	Año	Número de página	Información
14	2019	2	<p>. Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca del proceso de enseñanza aprendizaje en matemáticas.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Gómez (como se citó en Guachún y Mora, 2019), menciona que el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas ofrece un importante nivel de interacción, lo que permite a los estudiantes mantener una relación directa con el contenido que están trabajando y usarlo de manera más independiente, creando su propio contenido. Además, es importante mencionar que el docente puede hacer uso de softwares como GeoGebra con los estudiantes. Raon</p>
Codificación: La Enseñanza De La Matemática: De La Formación Al Trabajo De Aula			
Referencia		Ramón, D. y Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. <i>Revista EDUCERE</i> , 16(55), 365-366. https://www.redalyc.org/pdf/356/35626140019.pdf	
No.	Año	Número de Página	Información
15	2012	365	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente artículo se va extraer el concepto del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.</p> <p>Cita/s:</p> <p>De acuerdo al proceso de enseñanza aprendizaje de matemática Ramón y Pinilla (2012), menciona que ese proceso se concibe:</p> <p>Como una actividad predominante del docente, quién actúa como transmisor de conocimientos a través de actividades que produzcan en los estudiantes, el desarrollo de capacidades, destrezas y habilidades, de manera que pueda involucrarse a diversas situaciones de la vida real, en consecuencia, es necesario que el docente cuente con</p>

			<p>estrategias metodológicas, las cuales representan un conjunto de métodos, técnicas y recursos que se planifican de acuerdo a las necesidades de la población.</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Es decir, que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática está renovando sus enfoques, ya que actualmente se busca que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, extraer regularidades, procesar informaciones, buscar causas y sobre todo vías de solución de los hechos que se puedan presentar en la vida diaria.</p>
Codificación: Software Geogebra Y La Enseñanza – Aprendizaje De Matemática De Los Estudiantes Del Octavo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo.			
Referencia		Montecé, W.A. (2017). Software Geogebra Y La Enseñanza – Aprendizaje De Matemática De Los Estudiantes Del Octavo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3441/P-UTB-FCJSE-EBAS-000186.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
Nr.	Año	Número de página	Información
16	2016	55	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer el concepto de enseñanza aprendizaje de matemáticas</p> <p>Cita/s:</p> <p>De acuerdo con Montecé, (2017), la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad. Por lo que también pueden ser de utilidad para abordar problemáticas desde el contexto de otras disciplinas del conocimiento</p>
Codificación: GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil			
Referencia		Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B. y Hidalgo, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. <i>Revista Tecnológica ESPOL</i> , 28(5), 122. http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429/296	
No.	Año	Número de página	Información
17	2015	122	Comentario:

			<p>De la siguiente revista se va extraer acerca de Enseñanza de matemáticas con herramientas tecnológicas como GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Los procesos de aprendizaje son más eficientes cuando integramos herramientas informáticas que faciliten a través de procesos visuales el análisis matemático garantizando la vinculación del aprendizaje adquirido con el aporte de las soluciones matemáticas a problemas de la sociedad, como Barahona et al. (2015) menciona que</p> <p>Es necesario resaltar que la inclusión de herramientas tecnológicas a los procesos formativos, inicia con la capacitación de los docentes, garantizando un desempeño eficiente y efectivo al mediar el proceso formativo con el uso de diferente tecnología. La herramienta GeoGebra facilita procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico de una situación de la vida real, lo que permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales que representan la solución de un determinado problema (p.122).</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Es así como GeoGebra brinda posibilidades a los estudiantes en el desarrollo de la intuición a través de la visualización de los procesos matemáticos, permitiendo a los estudiantes explorar una variedad de tipos de funciones a través de conexiones entre las representaciones simbólicas y visuales, siendo de mucha utilidad para la enseñanza de matemáticas.</p>
Codificación: Currículo de EGB y BGU de matemática			
Referencia		Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB y BGU. Matemática	
No.	Año	Número de página	Información
18	2016	53	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente libro se va extraer sobre las Destrezas con criterio de desempeño.</p> <p>Cita/s:</p> <p>En el currículo de matemáticas se encuentran los contenidos articulados de forma sistemática y coherente, en la que las destrezas con criterio de desempeño se plantean de forma que se observe un crecimiento dinámico, continuo y sobre todo exista una relación lógica en el conjunto de contenidos propuestos en la Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, p.53). También que las destrezas con criterio de desempeño apuntan a que los estudiantes constituyan sus propios conocimientos, habilidades y actitudes propuestas en situaciones concretas y aplicando operaciones mentales.</p>

Codificación: Currículo de EGB y BGU de matemática			
Referencia		Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB Y BGU. Matemática	
No.	Año	Número de página	Información
19	2016	55	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente libro se va extraer sobre el currículo de la asignatura de matemáticas</p> <p>Cita/s:</p> <p>De acuerdo con el (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016) en la que describe la enseñanza de matemáticas da a conocer la importancia para el diario vivir, por lo que es uno de los pilares fundamentales de la educación ya que tiene la oportunidad de convertirse en una persona innovadora y justa para un mejor conocimiento de las matemáticas, enfocadas al desarrollo del pensamiento lógico y crítico que permitan resolver problemas de la vida cotidiano.El currículo de matemática tiene como objetivo principal fomentar los valores éticos, de dignidad, solidaridad y fortalecimiento de una conciencia sociocultural, en la que se complementen las capacidades de un buen analista o un buen pensador. Además, tiene como propósito desarrollar la capacidad de comunicar, pensar y razonar fenómenos reales, en la que los contenidos se encuentran estructurados en tres bloques curriculares como son: álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad (p.55).</p>
Codificación: Guía Didáctica De Implementación Curricular Para EGB y BGU. Matemática			
Referencia		Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Guía didáctica de Implementación Curricular para EGB y BGU. Matemática.	
No.	Año	Número de página	Información
20	2016	240	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente libro se va extraer acerca del Bloque curricular 1: Algebra y funciones</p> <p>Cita/s:</p> <p>Dentro del primer bloque curricular el Ministerio de Educación del Ecuador (2016), determina el estudio de los tipos de funciones reales como son: polinomiales, racionales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas. Centrándose en la determinación del dominio y recorrido, paridad, ceros de la función, monotonía, cálculo de extremos y gráfica. Generalmente es recomendable durante este proceso hacer uso de las TIC, en la actualidad, existe un sinnúmero de estrategias que son encontradas en internet donde el estudiante puede reconocer la forma gráfica de estas funciones (p.240)</p>
Codificación: Libro de Matemática de 2 BGU			

Referencia		Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2020). Texto del alumno. Matemática: Segundo curso de Bachillerato General Unificado. Maya Ediciones CÍA. LTDA.	
No.	Año	Número de página	Información
21	2020	193	<p>Comentario:</p> <p>Del siguiente libro se va extraer las Destrezas con criterio de desempeño acorde a la temática de funciones:</p> <p>Cita/s:</p> <p>A continuación, se describen los contenidos abordados en la unidad de Funciones con las destrezas con criterio de desempeño correspondientes a la temática de estudio antes mencionada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • M.5.1.70. Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares. • M.5.1.71. Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad. • M.5.1.72. Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets). • M.5.1.73. Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.
Codificación: Currículo de EGB y BGU de matemática			
Referencia		Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2016). Currículo de EGB y BGU. Matemática	
No.	Año	Número de página	Información
22	2016	57	<p>El Currículo Nacional (2016) indica algunas características para llevar a cabo las destrezas con criterio de desempeño mediante el uso de la tecnología, entre ellas esta: utilizar el internet o documentos impresos para la comprensión del tema de estudio; usar las TIC para realizar ejemplos, simulaciones que faciliten analizar las distintas situaciones planteadas, haciendo uso de recursos tecnológicos o didácticos, herramientas digitales, softwares educativos que permitan hacer demostraciones de las temáticas de estudio.</p> <p>Por ende, el docente debe tener en cuenta lo que se encuentra estipulado en el Currículo Nacional, las estrategias de exploración del conocimiento que permiten guiar el contenido</p>

Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC)

Codificación: Para qué sirven las TIC

Referencia Moreno, I. (2015). Para qué sirven las TIC. *Aula de innovación educativa*, 240(2), 33-37.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5015502>

No	Año	Número de página	Información
23	2015	35	<p>Comentario: Definición de TIC</p> <p>Cita/s: Moreno (2015) menciona que el uso de las nuevas tecnologías permite desarrollar habilidades creativas, que ayuda a crear nuevos conocimientos, permitiendo seguir aprendiendo cada día, además con el avance tecnológico también se ha visto involucrado el mejoramiento del proceso educativo donde se puede visualizar la forma de enseñar de los docentes como una práctica más didáctica fácil de impartir y asimilar para los estudiantes</p>

Codificación: Alternativas para nuevas prácticas educativas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Avances, retos y desafíos en la transformación educativa

Referencia Osorio, M. (2016). Alternativas para nuevas prácticas educativas. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): Avances, retos y desafíos en la transformación educativa. México: Amapsi Editorial.
<http://www.digitalrepositorio.com/files/original/b80e185d099f7f172ec2a16885952ffd.pdf>

No	Año	Número de página	Información
24	2016	40	<p>Comentario: Definición de TIC</p> <p>Cita/s: Según, Osorio (2016) las tecnologías de la información y la comunicación pueden contribuir a tener avances significativos en muchos sectores, sin embargo, la evolución y adopción de las mismas planteará diferentes desafíos, ya que su empleo requiere nuevas habilidades y destrezas, por lo que todos los actores de estos espacios tendrán en algún momento que capacitarse para darles un buen uso.</p>

Codificación: Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina Algunos casos de buenas prácticas			
Referencia		Pérez, P. (2012). Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina Algunos casos de buenas prácticas: TIC, educación y diversidad, el Plan Integral de Educación Digital de la Ciudad de Buenos Aires. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35386/S2012809_es.pdf	
No	Año	Número de página	Información
25	2012	170	<p>Comentario:</p> <p>Definición de TIC</p> <p>Cita/s:</p> <p>Pérez (2012) indica que la incorporación de la tecnología de la información y la comunicación en la sociedad, especialmente en el ámbito educativo son una herramienta muy importante para que el estudiante aprenda de diversas formas y se le facilite aprender de mejor manera.</p>
Codificación: Enfoque estratégico sobre TICS en educación en América Latina y el Caribe. Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe			
Referencia		UNESCO. (2013). Enfoque estratégico sobre TICS en educación en América Latina y el Caribe. Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).	
No	Año	Número de página	Información
26	2013		<p>Comentario:</p> <p>Definición de TIC en educación.</p> <p>Cita/s:</p> <p>La UNESCO (2013) establece que las TIC ayuda en la educación a desarrollar nuevas prácticas educativas, más pertinentes y eficaces, lo que incluye fortalecer el protagonismo que tienen los docentes en los cambios educativos basados en el desempeño y rendimiento de los estudiantes y en las experiencias de aprendizaje para mejorar el proceso educativo.</p> <p>De esa manera, la UNESCO (2013) menciona que la implementación de las TIC en el proceso educativo no solo hace referencia a la disponibilidad de equipos tecnológicos con los que cuenta la institución, sino también incluye la</p>

			<p>inversión en capacitación y formación para el desarrollo de recursos dinámicos e interactivos que logren un impacto en la calidad de los aprendizajes.</p> <p>Es importante señalar que las TIC ofrecen una variedad de oportunidades innovadoras para desarrollar el seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes y del desempeño de los docentes, las escuelas y los sistemas educativos</p>
Codificación: Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador			
Referencia	<p>Vinueza, S.y Simbaña, V. (2017). Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador, Revista <i>Publicando</i> 4, 11. (1). https://core.ac.uk/download/pdf/236644472.pdf</p>		
No	Año	Número de página	Información
27	2017	355	<p>Comentario:</p> <p>Definición de TIC en educación.</p> <p>Cita/s:</p> <p>De la misma manera, Vinueza y Simbaña (2017) indican que es significativo destacar que las TIC juegan un papel muy importante en la educación debido a que facilita la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes, ya sea de manera virtual o presencial, en la que se haga uso de diferentes dispositivos, herramientas o recursos tecnológicos.</p> <p>En definitiva, se puede recalcar que las TIC en la educación son muy importantes, por lo que los docentes deben hacer uso de las mismas para que el estudiante llegue a comprender su clase de manera dinámica, así la transmisión y adquisición del conocimiento sea más fácil.</p>
Codificación: Ventajas y desventajas del TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”			
Referencia	<p>Quiroga, L., Pardo, S y Vanegas, O. (2019). Ventajas y desventajas del TIC en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. <i>Revista Educación y Pensamiento</i>, 26(26), 77-85. http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103/92</p>		
No	Año	Número de página	Información
28	2019	78	<p>Comentario:</p> <p>Ventajas de TIC en educación.</p> <p>Cita/s:</p>

			<p>Existen algunas ventajas de las TIC en la educación, Quiroga et al. (2019) mencionan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La motivación, los estudiantes experimentan con nuevos recursos tecnológicos y esto incita al estudiante a querer aprender. • La interacción, porque tienen la posibilidad de interactuar con otras personas, sin importar la distancia. • El desarrollo de la iniciativa se obtiene a través de las participaciones de los estudiantes, fomentando el trabajo autónomo y la toma de nuevas decisiones. • El aprendizaje por error, se puede realizar a través del feedback, ya que esto nos permite observar y conocer los errores cometidos y así poder corregirlos y llegar al conocimiento. • Existe una mayor comunicación entre docentes y estudiantes, porque hay un gran número de medios que permiten que la comunicación sea de manera constante. • Las TIC proporcionan un mayor número de instrumentos para mejorar el trabajo colaborativo e intercambios de ideas (p. 78)
Codificación: Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano			
Referencia:		Granda, D., Jaramillo, J. y Espinoza, E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. <i>Revista Sociedad & Tecnología</i> , 2(2), 48-49. https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/49/400	
No	Año	Número de página	Información
29	2019	48-49	<p>Comentario: De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de Recursos Tecnológicos</p> <p>Cita/s: Los recursos tecnológicos son útiles debido a que ayudan a elevar la calidad y eficiencia del aprendizaje aportando al proceso de enseñanza aprendizaje ya que, los mismos han sido creados con fines didácticos, motivadores y sobre todo permitan despertar el interés de los estudiantes y así puedan desarrollar habilidades cognitivas y tecnológicas (Granda et al., 2019).</p> <p>Criterio personal: Es por ello que el hacer uso de recursos tecnológicos permiten favorecer el aprendizaje continuo e interactivo que se puede dar no solo en un salón de clase, sino en cualquier lugar y momento. Además, hoy en día existe variedad</p>

			de recursos tecnológicos basados en la Tecnología de Información y Comunicación con fines educativos, entre ellos el software multimedia, la Web 2 y las herramientas de Internet. Más recientemente, aunque aún son poco empleados.
Codificación: Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación			
Referencia	Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. <i>Revista de investigación educativa de la REDIECH</i> , 8(15), 7-8. https://www.redalyc.org/journal/5216/521653370002/521653370002.pdf		
No	Año	Número de página	Información
30	2017	7-8	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de herramientas tecnológicas.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Sánchez (2017) menciona que el uso de herramientas tecnológicas en educación es necesario, ya que vivimos en la era digital de las tecnologías de la información y comunicación. Es decir, para poder transformar la realidad en la educación, y poder darles un uso adecuado, se debe entender bien cuándo, dónde y en qué momento se puede utilizar para un buen aporte en un salón de clase, ya que son esenciales en el campo de la educación y los maestros deben mantenerse innovando con técnicas y habilidades en el uso de herramientas digitales</p>
Codificación: Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC			
Referencia:	Cabero, J., Marín, V. y Castaño, Carlos. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC, (14), 15-16. https://www.redalyc.org/pdf/3495/349541425002.pdf		
No	Año	Número de página	Información
31	2015	15-16	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca del Modelo TPACK.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Este modelo se denomina TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge o Conocimiento Tecnológico, Pedagógico del Contenido que hace referencia sobre el contenido de la asignatura, la pedagogía que se debe aplicar y la tecnología adecuada que se debe utilizar para la enseñanza. De esa manera, Cabero, et al. (2015), el modelo sugiere que los profesores deben tener conocimientos de cómo se usan las TIC tanto de forma general como</p>

			específica, saber en qué momento emplearlas, poseer un conocimiento referente a cómo enseñar eficazmente y que debe contar con los conocimientos sobre la disciplina o materia que debe enseñar.
Codificación: Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática.			
Referencia:	Chancusig, J.C., Flores, G.A.Venagas, G.S. Cadena, J.A. Guaypatín, O.A. y Izurieta, E.M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. <i>Boletín Redipe</i> , 6(4), 4. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349		
No	Año	Número de página	Información
32	2017	4	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de Recursos didácticos</p> <p>Cita/s:</p> <p>Al hablar de los recursos didácticos nos referimos a un recurso muy útil que ayuda a favorecer al proceso de aprendizaje de habilidades, conocimientos que se pretenden desarrollar, es por ello que tomando en cuenta la opinión de (Chancusig et al., 2017) menciona que</p> <p>Los recursos didácticos son el conjunto de elementos auditivos, visuales, gráficos, que influyen en los sentidos de los estudiantes despertando el interés por aprender, logrando de esta manera un aprendizaje significativo por consiguiente los estudiantes desarrollarían sus capacidades a través de actividades motivadoras , los recursos didácticos pueden potenciar la retención de información, desarrollo y estimulación de habilidades y capacidades, un medio al cual se puede recurrir como alternativa, los recursos didácticos interactivos ayudan a los maestros y estudiantes a motivar con estos medios ayudan a los estudiantes a tener un alcance de objetivos durante el proceso de adquirir ideas o conocimientos (p.4).</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Con base a lo antes mencionada, se puede decir que los recursos didácticos, es cualquier material que se elabore para facilitar a los docentes su enseñanza y a su vez hacer que los estudiantes se sientan activados en el proceso educativo.</p>
Codificación: Las TIC como herramientas didácticas del proceso de enseñanza aprendizaje			
Referencia:	Granda, L. Y., Espinoza, E. E. y Mayon, S.E. (2019). Las TIC como herramientas didácticas del proceso de enseñanza aprendizaje. <i>Revista Conrado</i> , 15(66), 105. http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n66/1990-8644-rc-15-66-104.pdf		

No	Año	Número de página	Información
33	2019	105	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de Recursos didácticos</p> <p>Cita/s:</p> <p>Los recursos didácticos son herramientas que sirven de apoyo pedagógico y favorece al proceso de enseñanza autónoma e incentiva la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, los cuales facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje en el salón de clases, permitiendo que los alumnos logren dominar el contenido y alcanzar el conocimiento (Granda et al. 2019). Al hacer uso de los recursos didácticos la enseñanza se vuelve más entretenida y fácil de asimilar, ya que el alumnado se involucra y se interesa por aprender</p>
Codificación: Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje			
Referencia:		Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. <i>Revista "Cuadernos"</i> , 58(1), 69. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf	
No	Año	Número de página	Información
34	2017	69	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de herramientas didácticas</p> <p>Cita/s:</p> <p>Es importante tomar en cuenta las herramientas didácticas, materiales y recursos tecnológicos utilizados por los docentes para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos, ya que dichas herramientas son didácticas para que el docente imparta sus clases y así mismo el estudiante pueda lograr aprender de una manera dinámica (Vargas, 2017).</p> <p>Por lo que, sirven de apoyo pedagógico y favorece a la enseñanza incentivando la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento.</p>
Codificación: Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano			
Referencia:		Granda, D., Jaramillo, J. y Espinoza, E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. <i>Revista Sociedad & Tecnología</i> , 2(2), 48-49. https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/49/400	
No	Año	Número de página	Información

35	2019	48-49	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de Recursos tecnológicos.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Los recursos tecnológicos son útiles debido a que ayudan a elevar la calidad y eficiencia del aprendizaje aportando al proceso educativo ya que los mismos han sido creados con fines didácticos que permitan desarrollar habilidades cognitivas y tecnológicas (Granda et al., 2019).</p> <p>Hacer uso de recursos tecnológicos permite favorecer el aprendizaje continuo y participativo que se puede dar no solo en un salón de clase, sino en cualquier lugar y momento.</p>
Codificación: Software Educativo			
Referencia:	Portocarrero, M. (2018). SOFTWARE EDUCATIVO [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Gúzman y Valle]. https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5007/software%20educativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y		
No	Año	Número de página	Información
36	2018	12	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de softwares educativos.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Portocarrero (2018) indica que los softwares educativos son didácticos y que fueron diseñado exclusivamente para ser utilizados en el ámbito pedagógico con la finalidad de apoyar al proceso educativo.</p> <p>Dentro de las TIC se encuentran inmersos los softwares educativos que son utilizados con la finalidad de apoyar al docente y el estudiante, favoreciendo al proceso de enseñanza aprendizaje, ya que la tecnología promueve el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que mejora gran parte de los desafíos pedagógicos en la era actual, la tecnología llama la atención por la forma en la que se pueda transmitir el conocimiento.</p>
Codificación: Software Educativo			
Referencia:	Manzanares, T., López I. y Linarte, M. (2021). Software Educativo [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. https://repositorio.unan.edu.ni/15471/1/15471.pdf		
No	Año	Número de página	Información
37	2021	34	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de softwares educativos.</p>

			<p>Cita/s:</p> <p>El software educativo es considerado como una herramienta didáctica cuyo propósito es facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje al estudiante para consolidar sus conocimientos en las más diversas áreas, desde los más práctico como las matemáticas hasta lo más teórico como la geografía (Manzanares et al., 2021).</p> <p>Se puede utilizar para el mejorar la forma de enseñar y de aprender en los estudiantes y sobre todo para que exista una buena interacción de docentes y alumnos en el salón de clase.</p>
Codificación: Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato			
Referencia:	Barreta, D.F., Meza, J.A., Guerrero, E.B. y Canchignia, D.X. (2019). Software educativo como herramienta didáctica para estudiantes de Bachillerato. <i>Revista Polo del Conocimiento</i> , 4(12), 25-26. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7183586		
No	Año	Número de página	Información
38	2019	25	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de Software educativo.</p> <p>Cita/s:</p> <p>El aporte que realiza Barreta et al. (2019), en la que hace mención acerca de los softwares educativos que se utilizan en la enseñanza aprendizaje de algunas asignaturas educativa, el mismo que toma como recurso o herramienta digital informática que permite integrar contenidos en las diversas áreas de gestión de las instituciones educativas.</p> <p>Por otro lado, Morejón (como se citó en Barreto <i>et al</i>, 2019), que los softwares educativos son una mezcla de los diferentes tipos de software, ya sea tutoriales, simuladores, juegos entre otros que son interactivos y sirven de apoyo para garantizar las diferentes funciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en la que ayuda de cierta forma al sistema educativo.</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Es decir, los softwares educativos son muy relevantes en la educación ya que ayuda a facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje y de esa manera se puede afianzar los conocimientos, debido a que es una herramienta innovadora que permite despertar el interés en los estudiantes, motivándolos y manteniéndolos interesados por la temática de estudio.</p>
Codificación: Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática.			

Referencia: Chancusig, J.C., Flores, G.A.Venagas, G.S. Cadena, J.A. Guaypatín, O.A. y Izurieta, E.M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´ S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. <i>Boletín Redipe</i> , 6(4), 4. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349			
No	Año	Número de página	Información
39	2017	7	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de software educativo</p> <p>Cita/s:</p> <p>En base a lo que menciona Chancusig et al. (2017), el software educativo es un programa informático que le proporcionan al alumno un ambiente de aprendizaje innovador también se considera que es una herramienta pedagógica de enseñanza que, por sus características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de las habilidades, debido a que estos programas están diseñadas para el apoyo docente de esta manera el docente acude a la preparación o también puede ser una ayuda para reforzar los conocimientos impartidos y esto estará orientado directamente al alumno la cual ofrece un aprendizaje por cuenta propia.</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Los softwares en el ámbito educativo son muy importantes en base a lo que menciona el autor ya que, tiene algunas características como ser interactivo, esto a partir del empleo de recursos multimedia ya sea mediante videos, sonido, fotografías, explicaciones de experimentaciones de los docentes, ejercicios y juegos interactivos que apoyan las funciones de las distintas evaluaciones y diagnóstico dentro del salón de clase.</p>
Codificación: Software Geogebra Y La Enseñanza – Aprendizaje De Matemática De Los Estudiantes Del Octavo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo.			
Referencia: Montecé, W.A. (2017). Software GeoGebra Y La Enseñanza – Aprendizaje De Matemática De Los Estudiantes Del Octavo Año De Educación Básica De La Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3441/P-UTB-FCJSE-EBAS-000186.pdf?sequence=1&isAllowed=y			
No	Año	Número de página	Información
40	2017	10	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer el concepto de Software educativos</p> <p>Cita/s:</p>

Los softwares educativos, se definen de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos autores lo conceptualizan como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar, o el que está destinado a la enseñanza y el autoaprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas (Montecé, 2017).

Codificación: Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico en niños y niñas del grado transición del colegio distrital estrella del sur

Referencia: Pinto, N. (2016). Uso de software educativo de matemáticas en la escuela para el desarrollo del pensamiento numérico en niños y niñas del grado transición del colegio distrital estrella del sur. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58142/Nayivepintog.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

No	Año	Número de página	Información
41	2016	65	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer las funciones de Software educativos</p> <p>Cita/s:</p> <p>Los softwares educativos presentan algunas funciones de acuerdo a Pinto (2016) en la que menciona las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informativa, proporciona información a los estudiantes, mediante tutoriales, simuladores y base de datos. • Comunicativa, responde a la necesidad de relacionar y dar a conocer nuestras producciones. • Instructiva, regula el aprendizaje y permite la construcción del conocimiento. • Motivadora, incluye elementos que captan la atención y el interés. • Evaluadora, da una respuesta inmediata a las acciones del usuario. • Investigadora, facilita a docentes y estudiantes instrumentos para llevar a cabo el desarrollo de trabajos de investigación • Metalingüística, los usuarios constituyen un lenguaje informático por medio de sistema operativo. • Expresiva, se expresan y mantiene comunicación con el ordenador a través de programas que tiene su propio lenguaje (p.65).

Codificación: Análisis comparativo de software matemático para formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial.

Referencia		Mosquera, M. y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. <i>Plumilla Educativa</i> , 19(1), 101-102. https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/2476/2801	
No.	Año	Número de página	Información
42	2017	101-102	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer criterios de software matemáticos.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Mosquera y Vivas (2017) mencionan que es necesario que todo docente conozca algunas normas y criterios para la selección de un buen software de matemáticas, puesto que de ello dependerá que se fortalezca el aprendizaje de los estudiantes, ya que los mismo permiten que simule procesos matemáticos complejos, en la que se trabaje con ecuaciones y formulas simbólicamente, además se puede destacar que los softwares matemáticos posibilitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • Ejercicio y práctica, proporciona una retroalimentación de lo estudiado. • Simulación, ofrece múltiples posibilidades de situaciones de interacción. • Tutorial, tiene como objetivo transmitir conocimientos como educador estudiante. • Juegos, incrementa la motivación de los alumnos
Codificación: Softwares matemáticos para el aprendizaje			
Referencia		Angulo, K., Maldonado, G., Ochoa, F., Santos, F. y Reyes, W. (2017). Softwares matemáticos para el aprendizaje, 2(12), 103-104. https://1library.co/document/z319opdy-sofware-matematicos-para-el-aprendizaje.html	
No.	Año	Número de página	Información
43	2017	103-104	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer tipos de Software educativos</p> <p>Cita/s:</p> <p>Angulo et al. (2017) describen los más frecuentes que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matlab, es un software en el que se puede desarrollar logaritmos, análisis de datos, visualización y calculo numérico. • Scilab, sirve para realizar análisis numérico, visualización 2-D y 3-D. • Wolframalpha, permite realizar cálculos de manera inmediata y sus respuestas son detalladas.

			<ul style="list-style-type: none"> • Symbolab, resuelve problemas matemáticos, como cálculos algebraicos, ecuaciones diferenciales entre otros contenidos de matemáticas. • GeoGebra, realiza gráficas, se pueden presentar gráficos en diferentes dimensiones, hacer clases más interactivas y entretenidas en un salón de clase, por lo que es de gran apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje y al ser este el tema principal de la investigación se abordará con mayor detalle en el siguiente acápite (p. 103).
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Software GeoGebra			
Codificación: El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica			
Referencia		Guachún, F.P. y Mora, B. (2019). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica [Archivo PDF]. http://funes.uniandes.edu.co/14818/1/Guachun2019El.pdf	
No.	Año	Número de página	Información
44	2019	20	<p>Comentario:</p> <p style="padding-left: 40px;">De la siguiente revista se va extraer acerca de la definición de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p style="padding-left: 40px;">El software GeoGebra, es una herramienta de libre acceso y fácil uso en el aula, contribuye a mejorar una actividad central de la matemática como es la resolución de problemas, lo cual facilita la elaboración de diferentes estrategias para plantear los enunciados, permitiendo la exploración dinámica de las situaciones y aportando nuevos métodos de resolución (Guachún y Mora, 2019),</p> <p>Criterio Personal:</p> <p style="padding-left: 40px;">Es decir, GeoGebra es de mayor uso en las matemáticas ya que se puede enseñar algunos temas, es un tipo de software que le permite a los estudiantes aprender de una manera más dinámica</p>
Codificación: GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas.			
Referencia		Jiménez, J.G. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra una propuesta para innovar el proceso enseñanza aprendizaje en matemáticas. <i>Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad</i> , 4(7), 11-12. https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/736	
No.	Año	Número de página	Información

45	2017	11-12	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca del uso de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>El uso de GeoGebra en la probabilidad, donde observa que el diseño de este programa permite que el usuario sea participe en la construcción de su propio conocimiento, ya que éste puede interactuar con los componentes y representaciones del software y que sus componentes muestran las muchas funciones trascendentes que debe tener una herramienta cognitiva definidas (J. Jiménez y S. Jiménez, 2017).</p> <p>La ventaja de GeoGebra, radica en que , además de ser un software gratuito, también se puede instalar en dispositivos móviles, como tabletas y celulares; además de que existe una versión que se ejecuta sobre los navegadores más conocidos de Internet, existen múltiples estudios que muestran a este recurso tecnológico como una herramienta que permite el desarrollo del pensamiento matemático, ya que no solo se pueden realizar gráficas, sino también análisis estadísticos (J. Jiménez y S. Jiménez, 2017).</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Por lo tanto, el uso de GeoGebra constituye un espacio pedagógico porque facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje que es una de las tareas principales de los educadores, diseñar estrategias de aprendizaje que incluyan diferentes ambientes o espacios de aprendizaje basado en la resolución de problemas, la simulación, el trabajo en equipo y el uso de las TIC.</p>
Codificación: Estudio de funciones con GeoGebra			
Referencia		Baldonado, C.B. (2012). Estudio de Funciones con GeoGebra [Tesis de Maestría, Universidad de Valencia]. https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/25803/Benedicto%20Baldonado%202012.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
No.	Año	Número de página	Información
46	2012	13	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca del uso GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Baldonado (2012) menciona que el uso del GeoGebra puede contribuir al aprendizaje de los alumnos en los conceptos relacionados con funciones. Las técnicas del software educativo nos permiten la representación de imágenes dinámicas que facilitan la visualización de los conceptos, con un proceso de razonamiento o deducción por parte de los</p>

			<p>alumnos, además el GeoGebra permite la representación de imágenes que resultan costosas de visualizar a través del lápiz y papel o pizarra.</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Es así, que GeoGebra es ideal para el aula de clases ya que es muy interactiva y permite enseñar determinados conceptos científicos y con los que resolver algunos problemas de la matemática, lo cual hace que sea una de las herramientas muy utilizada.</p>
<p>Codificación: Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, Noveno grado, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2018.</p>			
Referencia		<p>García, H.E. y Orozco, I.J. (2019). Uso de GeoGebra como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de funciones lineales, Noveno grado, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua]. https://repositorio.unan.edu.ni/12131/1/7084.pdf</p>	
No.	Año	Número de página	Información
47	2019	14 33	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de las características de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Con respecto a las características de GeoGebra, Bello (2013, como se citó en García y Orozco, 2019), da a conocer algunas características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un software de uso libre para desarrollar Matemática. • Es un software de Geometría Dinámica que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en temas como Geometría, Aritmética, Álgebra, Análisis, Cálculo, Probabilidad y Estadística. • Este software se puede ejecutar en Windows, Mac OS X, Linux o Solaris. • El espacio destinado al usuario está dividido en tres partes, llamadas ventanas o vistas distribuidas de la siguiente manera: observamos que la ventana algebraica se ubica a la izquierda y la ventana gráfica se ubica a la derecha de la pantalla mientras que debajo de éstas aparece la ventana de entrada. <p>Criterio Personal:</p> <p>Es decir, la comodidad y visualización de los comandos y ventanas facilitadas por el software GeoGebra contribuye a una interacción y dominio rápido por parte del que lo utiliza, es por ello que su importancia de su manejo se basa primordialmente en que los estudiantes logren desarrollar su pensamiento crítico y analítico sobre situaciones que puedan ser resueltas a través de este software.</p>

			<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de la importancia del uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas.</p> <p>Cita/s:</p> <p>Sobre la importancia del uso de GeoGebra, Martínez (como se citó en García y Orozco, 2019) comenta que: “éste permite, además, trabajar con funciones matemáticas de manera sencilla, incluso GeoGebra puede calcular las funciones graficadas, debido a que posee una hoja de cálculo y tiene incorporadas muchas funciones internas que ahorran mucho trabajo en las operaciones” (p. 34)</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>En definitiva, el software GeoGebra permite trazar construcciones geométricas dinámicas de todo tipo, así como las representaciones gráficas, por lo que es muy útil en temas de matemáticas como ecuaciones de rectas, circunferencias, elipses, parábolas, etc. También, se puede utilizar tanto en el nivel primario, medio, y superior, brindándoles la posibilidad de interactuar con los conceptos de matemáticas de una manera enriquecedora ayudándoles a aprender.</p>
Codificación: Utilización del Software GeoGebra como recurso didáctico			
Referencia	Alulema, M. (2017). Utilización Del Software Libre GeoGebra como Recurso Didáctico para el Aprendizaje del Bloque Curricular de Funciones Reales y Radicales Del Primer Año De Bachillerato de la Unidad Educativa Técnica “Víctor Proaño Carrión”, en el periodo 2016-2017 [Universidad Nacional de Chimborazo]. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4029/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000024.pdf		
No.	Año	Número de página	Información
48	2017	13	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>GeoGebra es un excelente recurso que sirve tanto a los docentes como a los estudiantes para enseñar matemáticas de una manera más dinámica e interactiva en el nivel educativo, ya que contribuye a la resolución de problemas y aporta con diversos métodos de resolución (Alulema, 2017).</p>
Codificación: Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016			

Referencia		Bermeo, O. (2017). Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016 [Tesis de Doctorado, Universidad Cesar Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/5190/Bermeo_COA.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
No.	Año	Número de página	Información
49	2017	23	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de la importancia de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>El software GeoGebra brinda diversas posibilidades a los alumnos para mejorar su aprendizaje en la enseñanza de matemáticas, por en la que los alumnos pueden interactuar, visualizar objetos matemáticos y sus conexiones tanto en una ventana gráfica como en una ventana algebraica, a través de la manipulación de objetos usando la ventana de entrada del GeoGebra, de esta manera, se disminuye la memorización de conceptos (Bermeo, 2017).</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Considero que, la importancia de GeoGebra radica en la utilización de GeoGebra por parte de docentes y estudiantes en la que puedan hacer construcciones alternas mientras aprenden los elementos y conceptos. Además, como también es un software de cálculo simbólico, el soporte tiene la posibilidad de hallar una derivada, una integral y algunos procedimientos avanzados relacionados con algunos temas matemáticos.</p>
Codificación: Uso De Derive Y Su Incidencia En El Proceso Enseñanza - Aprendizaje En El Cálculo De Gráficas De Transformadas De Fourier En Matemática			
Referencia		Coronel, F., Guilcapi, J. y Torres, K. (2018) Uso De Derive Y Su Incidencia En El Proceso Enseñanza - Aprendizaje En El Cálculo De Gráficas De Transformadas De Fourier En Matemática, 14(36), 26. https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/11596	
No.	Año	Número de página	Información
50	2018	26	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de la importancia de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Al mismo tiempo dicho software facilita el proceso de enseñanza aprendizaje adquiriendo su propio conocimiento. Según, Coronel et al. (2018) GeoGebra contribuye a mejorar la actividad central de las matemáticas, la resolución de problemas, porque proporciona estrategias diferentes para plantear los enunciados, facilita la exploración</p>

			dinámica de las situaciones aportando ayuda con los métodos de resolución, además es necesario que el docente proponga diferentes situaciones de modo que el alumno recurra a los conocimientos matemáticos anticipando resultados y procesos
Codificación: Matemáticas sobre la simulación con GeoGebra. Una experiencia con el movimiento de caída			
Referencia	Prieto, J., Rubio, L. y Ortiz, J. (2020). Matemáticas sobre la simulación con GeoGebra. Una experiencia con el movimiento de caída, 2 (90), 93. https://www.researchgate.net/publication/289823231		
No.	Año	Número de página	Información
51	2020	93	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de las partes de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Prieto et al. (2020) menciona algunas partes de la ventana de GeoGebra como: la barra de título, barra de menú para realizar modificaciones a los lugares geométricos, barra de herramientas en la que se puede utilizar diferentes iconos para gráficos, botón de deshacer y rehacer, vista algebraica, vista gráfica que permite observar el despliegue de las gráficas, así mismo las diferentes herramientas que ayuda a crear nuevos objetos como: herramienta de movimiento, de puntos, de rectas, de lugares especiales, de polígono, de círculos y arco, de cónicas, de medición, de transformación, especiales, de interacción, y herramientas generales.</p>
Codificación: Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática			
Referencia	Auccahuallpa, R., Troya, R. y Rodríguez, D. (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática [Universidad Nacional de Educación]. https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/507/480		
No.	Año	Número de página	Información
52	2022	78	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de los beneficios de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Según, Aucahuallpa (2022) indica los beneficios que promueve el utilizar GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática por la comprensión creativa y dinámica de conceptos, el desarrollo del pensamiento crítico analítico, el razonamiento lógico matemático y el razonamiento numérico, además la realización de demostraciones dinámicas, el desarrollo de aprendizajes significativos, el despertar interés y la motivación en aprender matemáticas.</p>

Codificación: Software Libre para el Aprendizaje Significativo de la Matemática en estudiantes de Básica superior de la Escuela de Educación Básica Trece De Abril, año 2020

Referencia Alfonso, I. (2021). Software Libre para el Aprendizaje Significativo de la Matemática en estudiantes de Básica superior de la Escuela de Educación Básica Trece De Abril, año 2020 [Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6197/1/UPSE-MET-2021-0018.pdf>

No.	Año	Número de página	Información
53	2021	23-24	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de los beneficios de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Alfonzo (2021) sugiere que las herramientas que brinda el software para la enseñanza aprendizaje benefician al estudiante permitiendo tener una guía en la cual tendrán una dirección más clara, guiada por una motivación al adquirir nuevos conocimientos pudiendo así aprender y descubrir un contenido mucho más amplio al momento de asimilar la matemática de una forma más didáctica y menos compleja como se la ha venido aprendiendo a través del tiempo.</p>

Codificación: Software Educativo

Referencia Alcívar, E., Zambrano, Katty., Párraga, L., Mendoza, K. y Zambrano Y. (2019). *Software Educativo*,23(95), 60-61. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/247/423>

No.	Año	Número de página	Información
54	2019	60-61	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de los beneficios de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>GeoGebra para la enseñanza aprendizaje en matemáticas facilita los procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo algebraico y un modelo geométrico de una situación de la vida real, de esa manera permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales que representan la solución de un determinado problema (Alcívar et al. 2019).</p>

Codificación: Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria

Referencia Tamayo, E.D. (2013). Implicaciones didácticas de GeoGebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. *Revistas científicas de América Latina*, 5(2), 60-61. <https://www.redalyc.org/pdf/688/68830444006.pdf>

No.	Año	Número de página	Información
55	2013	60-61	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de GeoGebra en eso estudio de funciones</p> <p>Cita/s:</p> <p>En cuanto a el estudio de funciones con GeoGebra Tamayo (2013), menciona que es una potencialidad ineludible del GeoGebra es que los y las estudiantes pueden explorar funciones complejas de manera interactiva, con eficiencia y precisión. Este recurso se constituye en una herramienta muy útil para analizar el comportamiento asintótico de una función, la simetría, la tendencia a infinito, el intercepto con los ejes de coordenadas y el origen, los límites y la composición y transformación de funciones, tal como pudo evidenciarse en los resultados.</p> <p>Criterio Personal:</p> <p>Al abordar el tema de funciones mediante el uso de la herramienta GeoGebra es una estrategia importante que permita al estudiante desenvolverse de diferentes formas y contextos en los que se pueda llevar a cabo contenidos matemáticos necesarios para el proceso de enseñanza aprendizaje</p>
Codificación: Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática			
Referencia	Rodríguez, J. (2020). Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Sur]. https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5372/Rodr%C3%ADguez%2C%20Julieta%20.%20Tesina.pdf?sequence=1&isAllowed=y		
No.	Año	Número de página	Información
56	2020	67	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente revista se va extraer acerca de GeoGebra en eso estudio de funciones</p> <p>Cita/s</p> <p>Rodríguez (2020) menciona que utilizar GeoGebra para el tema de funciones visualiza fácilmente el comportamiento de éstas y los alumnos pueden hacer deducciones con mayor autonomía y obtener generalidades, por lo que determinó que se puede incluir GeoGebra de dos formas diferentes, una partiendo de una didáctica basada en teorías constructivistas y otra desde una postura formalista, utilizando la tecnología como herramienta didáctica</p>
Codificación: El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática.			

Referencia		Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. <i>Revista Conrado</i> , 15(70), 102-103. http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf	
No.	Año	Número de página	Información
57	2019	102-103	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de los beneficios de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>La incorporación del software matemático GeoGebra dentro del aula es de gran ayuda, por medio de ello el estudiante podrá revisar, repasar y encontrar contenidos educativos fácilmente, favoreciendo su comprensión y predisposición hacia la materia, lo que hace especialmente apto para el estudio de funciones por la relación entre gráfica y expresión algebraica que al utilizar el software GeoGebra aparecen más evidentes que al realizar tradicionalmente la gráfica en una hoja de papel (Arteaga et al., 2019).</p> <p>Por ello, el uso de GeoGebra constituye un espacio educativo ya que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo una de las principales tareas del docente que incluya diferentes ambientes o espacios educativos, en matemáticas para la resolución de problemas, la simulación y el uso de las Tics.</p>
Codificación: Software Educativo Geogebra y el Aprendizaje de la Matemática en los Estudiantes del Octavo Grado Paralelos “A” y “B” de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, Del Cantón Latacunga			
Referencia		Rivera, J. (2022). Software Educativo GeoGebra y el Aprendizaje de la Matemática en los Estudiantes del Octavo Grado Paralelos “A” y “B” de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, Del Cantón Latacunga [Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35252/1/TESIS_RIVERA_JOSELYN%20%282%29.pdf	
No.	Año	Número de página	Información
58	2022	20-21	<p>Comentario:</p> <p>De la siguiente tesis se va extraer acerca de los beneficios de GeoGebra</p> <p>Cita/s:</p> <p>Rivera (2022) también indica que GeoGebra al ser una herramienta educativa sirve para trabajar en el área de matemática con contenidos de funciones, además ayuda a realizar las actividades escolares con más rapidez, mejora la calidad de las actividades, permite trabajar de forma autónoma y motiva la participación activa. Por ello beneficia el aprendizaje de los estudiantes ya que genera en ellos motivación y cambia la acción educativa tradicional por una más dinámica e interactiva.</p>

Anexo 4. Autores que mencionan la contribución de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje

Documento	Autor/Año	Contribuye	No Contribuye
Tesis	Juan Portilla (2014)	La utilización del programa GeoGebra 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.	
	Edgard Huayta (2015)	El uso del software GeoGebra en los estudiantes es beneficioso para mejorar el aprendizaje y por ende el rendimiento.	
	Osmar Bermeo (2016)	Según los resultados se tiene el puntaje del pre test antes de la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones, la puntuación obtenida en el pre test el 37.8% se encuentran en proceso, mientras que el 62.2% se encuentran en logro, luego de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones en los estudiantes el 9.4% de los estudiantes se encuentran en nivel de proceso, y el 90.6% se encuentran en logro, lo que podemos inferir que el software GeoGebra permite mejorar en el aprendizaje de graficar funciones .	
	Luisa Rodríguez (2017)	GeoGebra puede contribuir a mejorar el clima escolar para aprovechar el progreso de una clase donde el estudiante se empodera del conocimiento para buscar una transformación de él y el rol del docente toma una postura clara y asertiva frente a la situación.	
	Hebert García Ingrid Orozco (2019)	GeoGebra como una herramienta para impartir el contenido de Funciones Reales, especialmente en funciones lineales, pues éste permite tener una clase más dinámica y provechosa respecto a la asimilación de conceptos, propiedades y gráficas, también provee lograr en el estudiante un aprendizaje satisfactorio tanto en funciones lineales como en un medio tecnológico como es el software GeoGebra.	
	Darío Cevallos Juana Huacho (2019)	La importancia de incorporar GeoGebra como un recurso didáctico, se destacan las ventajas de su uso en el ámbito educativo, específicamente en el área de Matemáticas, por su versatilidad, accesibilidad, dinamismo, gratuidad entre otras. Además, que GeoGebra se presenta como un recurso que ha trascendido por varias generaciones y que continua en proceso de mejoramiento de sus herramientas, lo que amplía su enfoque didáctico.	

	Luis Muñoz Valery Ramón (2021)	GeoGebra se muestra como un recurso didáctico digital más utilizado para el proceso de enseñanza de Matemática, debido a que es un programa que permite: realizar construcciones gráficas, observar sus variantes y sus características; de manera que facilita la comprensión de un contenido matemático.	
	Ivonne Tatiana Alfonzo Borbor (2021)	Los estudiantes a través de la utilización del software libre GeoGebra pudieron realizar diferentes ejercicios, mostrando mayor independencia. Los estudiantes sienten más motivación por aprender los contenidos matemáticos a través de la utilización del software libre GeoGebra. Los estudiantes pudieron relacionar los contenidos ya aprendidos con los nuevos por aprender, así mismo pudieron explicar los diferentes contenidos matemáticos (ecuaciones, sistemas de ecuaciones, función lineal, afín, constante).	
Revista	Fredy Barahona Olga Barrera Byron Barahona Hidalgo Ponce (2015)	Software GeoGebra mejoran los niveles de aprendizaje de los estudiantes, al integrar posibilidades de desarrollar la colaboración constructivista de los estudiantes así como la generación espacios adecuados de retroalimentación.	
	José Jiménez Sergio Jiménez 2017	Como resultado de este análisis se concluye que GeoGebra es el software que proporciona una excelente opción para mejorar la actividad central de las matemáticas en la resolución de problemas y es una herramienta adecuada para utilizar como estrategia en la enseñanza de las ciencias exactas.	
	Franklin Coronel Jaime Guilcapi Juan Vargas (2018)	Se observó que, en el proceso inicial, los estudiantes tenían problema en el uso de GeoGebra, pero una vez que se ambientaron lograron acelerar el proceso en la resolución e interpretación de los procedimientos, para alcanzar el resultado de las representaciones gráficas de funciones. Por lo que la mayoría de los estudiantes coincidieron que ayuda a visualizar el problema.	
	Eloy Arteaga Juan Medina Jorge Martínez (2019)	Consideran que el GeoGebra contribuye en muchos aspectos a mejorar las metodologías de enseñanza-aprendizaje y para la solución de problemas académicos proporcionando información valiosa en aspectos gráficos, lo cual genera interés en la aplicación de esta herramienta para la resolución de problemas	
	Sagesse Uwurukundo (2020).	Dentro de su investigación explica que GeoGebra es eficaz en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que GeoGebra contribuyó a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de	

		los estudiantes y mejoró la capacidad de los estudiantes e incrementó el interés por aprender matemáticas.	
	Rolando Sánchez Ana Borja (2022)	Los resultados de la investigación muestran que el apoyo del software GeoGebra mejora los niveles de aprendizaje de los alumnos, al integrar posibilidades para desarrollar la colaboración constructivista de los estudiantes, así como la generación de espacios adecuados para la retroalimentación.	
	Roxana Auccahuallpa Rosa Troya Diana Rodríguez (2022)	GeoGebra contribuye en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que permite una comprensión creativa y dinámica de conceptos, el desarrollo del pensamiento crítico-analítico, del razonamiento lógico-matemático y del razonamiento numérico; la realización de demostraciones dinámicas; la verificación de conjeturas; el desarrollo de aprendizajes significativos; el despertar del interés y la motivación	

Anexo 5. Autores que mencionan que el proceso de enseñanza aprendizaje puede ser mejorado con el uso de GeoGebra

Documento	Autor/ Año	Mejora	No Mejora
Tesis	Clara Benedicto (2012)	La visualización que ofrece el GeoGebra gracias a sus imágenes dinámicas, unido a la repetición continua de las definiciones que ellos mismos exponían, ha favorecido una comprensión e integración de los conceptos. Al utilizar el GeoGebra como herramienta visual que permita a los alumnos razonar y deducir por sí solos, se creó un ambiente de mayor participación y discusión de las informaciones. Se podía notar la motivación en el nuevo objeto de aprendizaje utilizado, tanto en el hecho de investigar en un medio informático, como en la posibilidad de visualizar imágenes dinámicas y comprender ciertos conceptos que desconocían.	
	María Guzñay Gloria Tenegusñay (2014)	Mediante la aplicación de estas herramientas tecnológicas como en el caso del Software GeoGebra se puede mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, para ello necesita la aplicación de métodos, técnicas y estrategias adecuadas por parte del profesor, dentro del aula de clase para lograr un aprendizaje efectivo.	
	Montecé Washington (2017)	El software GeoGebra, permite obtener aprendizajes significativos y mejorar la participación activa en el proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo el mejoramiento de los procesos educativos.	
	Víctor Rodríguez (2019)	El software GeoGebra, se presenta como un candidato de extraordinario valor en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, ya que no solo permite resolver de manera rápida y segura los más variados y diversos problemas que se presentan en el aprendizaje de esta asignatura, sino también, porque es una herramienta que permite estimular y desarrollar la creatividad de los alumnos, al permitirle descubrir y construir los conocimientos que son objeto de estudio	
	Jimmy Muela (2020)	GeoGebra puede mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje por la capacidad de crear gráficos dinámicos, su personalización, su interactividad y la posibilidad de poder presentar todas estas tareas en Geogebra.org, que es su plataforma virtual. Todo ello permitió diseñar una clase con un enfoque más dinámico e interactivo para los estudiantes, quienes se mostraron bastante participativos y activos durante el proceso enseñanza-aprendizaje.	
	Yareida Estrada Zaidanys Rodríguez	Es por ello necesario instrumentar la forma de impartir este tema de manera activa utilizando los recursos novedosos a nuestro alcance: el uso de la computadora a través de los asistentes matemáticos que permitan	

	(2020)	interactuar con la definición, para lograr que los alumnos puedan interiorizar con más calidad el concepto y como herramienta de trabajo, para que ellos puedan interpretar las propiedades de las funciones con mayor nivel de complejidad y además comprobar los resultados obtenidos de su estudio independiente .	
	Julieta Rodríguez (2020)	Lo incorporan en el tema de funciones, ya que se visualiza fácilmente el comportamiento de éstas y los alumnos pueden hacer deducciones con mayor autonomía y obtener generalidades. Concluimos que incluyen GeoGebra de dos formas diferentes, una partiendo de una didáctica basada en teorías constructivistas y otra desde una postura formalista, utilizando la tecnología como artefacto, tanto desde una mirada de la Didáctica General como de la Didáctica de la Matemática y de la Tecnología Educativa	
	Joselyn Rivera (2022)	Al ser una herramienta educativa que sirve para trabajar en el área de matemática con contenidos de funciones que se desarrollan en ese grado escolar, ayuda a realizar las actividades escolares con más rapidez, mejora la calidad de las actividades, permite trabajar de forma autónoma y motiva la participación activa. Por ello beneficia el aprendizaje de los estudiantes ya que genera en ellos motivación y cambia la acción educativa tradicional por una más dinámica e interactiva.	
Artículo	Gloria Benites, Amparo Herrera, Cristina Salas, Jorge Cuenca. (2009)	GeoGebra se basa a la necesidad que tiene el alumno de conocer mejores sistemas de aprendizaje en las nuevas tecnologías, ya que existen estudiantes con diferentes características y necesidades cognitivas, afectivas y motivacionales que tendrán que ser asociados en diferentes materiales de estudio	
	Hebert García Ingrid Orozco 2019	Se observó que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones lineales se hizo uso de las herramientas tecnológicas. Se desarrolló un clima donde los estudiantes se sentían atraídos por la idea innovadora de la docente, tales como el uso de celulares inteligentes acompañados por un proyector con una computadora, a pesar de que algunos estudiantes no tuvieran celulares propios la decisión de la maestra de ponerlos a trabajar en parejas, además la maestra utilizó la técnica de la ruleta tecnológica para realizar un ejercicio en la computadora en la que se hace uso del software GeoGebra	
	George Galarza Álvaro Berruz Mario Briones (2021)	Es necesario precisar que el nivel de aprendizaje de la matemática mejora con la aplicación del programa GeoGebra. Estos resultados permiten deducir que el grupo en estudio logra mejorar el nivel de aprendizaje, luego de haberles aplicado el programa.	

	Kenia Ordóñez Mario Molina Jorge Ordoñez (2022)	GeoGebra sirve para diferentes niveles o grados de enseñanza diferentes, ofrece nuevas oportunidades a partir de entornos tecnológicos, con fundamento en la visualización y exploración de objetos y conceptos matemáticos. Ha logrado marcar una pauta importante y diferenciadora en el ejercicio de enseñar matemáticas, además de estimular una percepción positiva por parte de los estudiantes que la usan y obtienen resultados de aprendizaje favorables.	
--	----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Anexo 6. Informe de pertinencia



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Loja, 14 de abril de 2022

Ph.D.
Flor Noemi Celi Carrión
DIRECTORA
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA
Ciudad

De mi consideración:

Me dirijo a su autoridad para presentar el informe de revisión del proyecto del trabajo de integración curricular, presentado por la estudiante **Kerly Milena Gallo Cando**, bajo el tema:

GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones.

Luego de haber analizado la estructura, coherencia y pertinencia de los elementos del mencionado proyecto y confirmado la incorporación de correcciones y sugerencias por parte de la estudiante, me permito emitir el **informe favorable** a fin de que se continúe con el trámite respectivo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari, Mg.Sc.
DOCENTE ASESOR DEL PROYECTO
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Anexo 7. Designación de director del Trabajo de Integración Curricular.



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de Pedagogía de las
Ciencias Experimentales:
Matemáticas y la Física

Oficio No. 2022-075-DCPCC.EE.MF-FEAC-UNL

Loja, 09 de abril del 2022

Licenciado

Iván Agustín Quizhpe Uchuari. Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN.**

Presente.-

Me es honroso dirigirme a usted con el fin de expresar un atento saludo y desear éxitos en las labores a usted encomendadas.

Tengo a bien indicar que luego de receiptar el informe favorable de pertinencia del proyecto denominado: **GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones**. De autoría de la Srta. Gallo Cando Kerly Milena, estudiante del Ciclo VIII de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, me permito informar que se ha procedido a designarlo como **Director del trabajo de integración curricular**, del mencionado proyecto para que se dé estricto cumplimiento a las directrices del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha el aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar la investigación bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que informo para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Ph. D. Flor Noemí Celi Carrión

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

c.c. archivo de la carrera
Elaboración Lcdo. Alberto Miguel Carrión.

Educamos para Transformar

Anexo 8. Certificación de traducción del resumen



Loja, 01 de agosto de 2022

Lic. María Irene Herrera Yaguana
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: IDIOMA INGLÉS

CERTIFICO:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular de la aspirante **Kerly Milena Gallo Cando**, traducido al inglés cumple con las características propias del idioma extranjero.

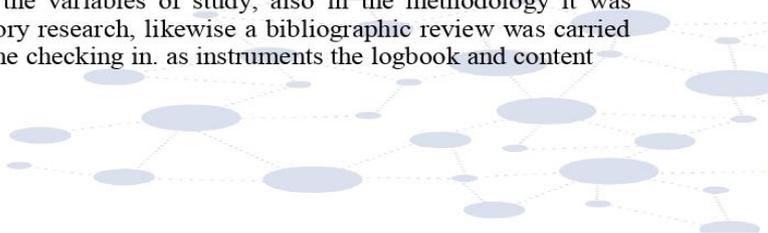
Resumen:

La presente investigación cuyo objetivo es determinar la importancia de GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en el estudio de funciones, en los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado. Para ello se llevó a cabo un fundamento teórico acorde a las variables de estudio, de igual manera en la metodología se especificó que es una investigación exploratoria, se realizó una revisión bibliográfica que tuvo como técnica el fichaje, y como instrumentos la bitácora de búsqueda y fichas de contenido. Con base en los resultados obtenidos se indica que es importante hacer uso de GeoGebra, ya que, ayuda en gran medida a la asimilación de conceptos, realización de gráficas y a una mejora en la enseñanza aprendizaje de funciones. Por lo mismo se propone una guía didáctica enfatizada en hacer uso de la herramienta didáctica GeoGebra en el estudio de funciones trigonométricas.

Palabras claves: enseñanza, aprendizaje, TIC, software.

Abstract:

The objective of this research is to determine the importance of “GeoGebra” as a didactic tool in the process of teaching and learning mathematics in the study functions in students of second year of General Unified High School. For this purpose, a theoretical foundation was carried out according to the variables of study, also in the methodology it was specified that it is an exploratory research, likewise a bibliographic review was carried out which had as a technique the checking in. as instruments the logbook and content





unl

Universidad
Nacional
de Loja

cards. Based on the results obtained, it is indicated that is important to use “GeoGebra” because it helps greatly in the comprehension of concepts, making charts and improving the teaching and learning functions. Therefore, a didactic guide emphasizing the use of the didactic tool “GeoGebra” in the study of trigonometric functions is proposed.

Keywords: teaching, learning, ICT, software.

Lo certifico en honor a la verdad.

Lic. María Irene Herrera Yaguana

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: IDIOMA INGLÉS

Educamos para **Transformar**

