



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA PEDAGOGÍA

Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través del uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Línea de Investigación

Pedagógica curricular

Previo a la obtención del título de
Magíster en Pedagogía con Mención en
Educación Técnica y Tecnológica

Autores: Ing. Luis Alfredo Moreno Jiménez

Ing. José Luis Zamora García

Asesor: Mgt. Isabel Tapia Delgado

Esmeraldas, Ecuador, octubre, 2022

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE, previo a la obtención del título de MAGISTER EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

Autores: Luis Alfredo Moreno Jiménez y José Luis Zamora García

Mgt. Isabel Tapia Delgado f _____
DIRECTORA DE TESIS

Mgt. Ángel Anchundia f _____
LECTOR 1

Mgt. Manuel Espinoza f _____
LECTORA 2

Mgt. David Puente f _____
DIRECTO DE POSGRADO

David Guashpa Gómez f _____
SECRETARIO GENERAL PUCESE

Esmeraldas – Ecuador – octubre - 2022

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Quienes suscriben, Moreno Jiménez Luis Alfredo y Zamora García José Luis, portadores de cédula de ciudadanía No. 180307089-3 y No. 0802960740 respectivamente, declaramos que los resultados obtenidos en la investigación que presentamos como informe final, previo a la obtención del título de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaramos que el contenido, las conclusiones y los efectos legales académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de nuestra exclusiva responsabilidad legal y académica.

MORENO JIMÉNEZ LUIS ALFREDO

C.I.: 180307089-3

ZAMORA GARCÍA JOSÉ LUIS

C.I.: 0802960740

CERTIFICACIÓN

Yo, Mgt. ISABEL TAPIA DELGADO, en calidad de directora de Tesis, CERTIFICO que los estudiantes Luis Alfredo Moreno Jiménez y José Luis Zamora García han incorporado las sugerencias al trabajo de investigación titulada: Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través del uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, por lo que autorizo su presentación ante el Tribunal de acuerdo con lo que establece el reglamento de la PUCESE.

Mgt. Isabel Tapia Delgado

DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico a mi Padre Leonardo Moreno, a mi Madre Lilia Jiménez, para mí ha sido un orgullo y a la vez un privilegio de ser su hijo, son los mejores padres y los mentores de nuestra formación, nunca se dieron por vencidos para que nos preparemos para el servicio de mi patria. A mi esposa Belén Delgado y a todos mis hijos, en especial Anthony Moreno por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar a conseguir esta meta.

Luis Alfredo Moreno Jiménez

Consagro a mis padres, Aura García y Luis Zamora por confiar, creer y apoyarme en todo momento siendo los principales promotores de la edificación del proceso académico formativo que he obtenido hasta esta instancia, a través de los principios inculcados, consejos y valores todos direccionados en forjar una mejor persona día a día. A mi amada esposa Yolly Rodríguez mujer incondicional, inseparable llena de virtudes y por último gracias a mis hermanos por el decoroso apoyo en este largo camino.

José Luis Zamora García

AGRADECIMIENTO

En estas líneas dejamos plasmados nuestros más profundos agradecimientos en primer lugar a Dios que todo lo hace posible con su potestad, a la Pontificia Universidad Católica Ecuador sede Esmeraldas, a nuestra asesora de Tesis Mgt. Isabel Tapia, por la acertada orientación, el soporte y discusión crítica que nos permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado, y que esta tesis culmine, otorgando la posibilidad de alcanzar esta nueva meta académica que nos conlleva a otro nivel profesional que pondremos al servicio de la sociedad esmeraldeña.

RESUMEN

En el proceso de enseñanza y aprendizaje que cultiva los conocimientos, surgen diversas dificultades que involucran tanto a estudiantes como docentes mediante la interacción desarrollada en un ambiente tradicional, es por ello, que la presente investigación tiene el objetivo de diseñar una propuesta didáctica basada en las metodologías activas con el uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela.

Esta investigación se sostiene sobre el paradigma positivista, con un diseño cuantitativo descriptivo. Para la adquisición de la información se aplicó un instrumento de evaluación para valorar el rendimiento académico y un cuestionario de las actitudes hacia las matemáticas empleado en 52 estudiantes del Primer y Segundo año de Bachillerato de la Institución mencionada. Evidenciando que el rendimiento está directamente correlacionado con la actitud, es decir, que si los estudiantes muestran una actitud positiva el rendimiento será mayor, por otra parte, si la actitud demostrada es negativa el rendimiento será bajo.

Para dar cumplimiento a la investigación se concluyó que con el desarrollo de una propuesta didáctica para el aprendizaje de las matemáticas a través del uso del software GeoGebra.

Palabras claves: Aprendizaje de las matemáticas, software GeoGebra, metodologías activas, propuesta didáctica.

ABSTRACT

In the teaching and learning process that cultivates knowledge, various difficulties arise that involve both students and teachers through interaction developed in a traditional environment, which is why this research has the objective of designing a didactic proposal based on the methodologies active with the use of GeoGebra software for the teaching-learning of Mathematics of the Technical Baccalaureate of the Juan Benigno Vela Educational Unit.

This research is based on the positivist paradigm, with a descriptive quantitative design. For the acquisition of information, an evaluation instrument was applied to assess academic performance and a questionnaire of attitudes towards mathematics used in 52 students of the First and Second year of Baccalaureate of the aforementioned Institution. Showing that performance is directly correlated with attitude, that is, if students show a positive attitude, performance will be higher, on the other hand, if the attitude shown is negative, performance will be low.

To comply with the investigation, it was concluded that with the development of a didactic proposal, a better learning of maths could be achieved through the use of GeoGebra software.

Keywords: Maths of the learning, GeoGebra software, active methodologies, didactic proposal.

ÍNDICE

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Presentación del tema..... | 1 |
| 1.2 Planteamiento y formulación del problema..... | 1 |
| 1.3 Justificación de la propuesta..... | 4 |
| 1.4 Objetivos | 5 |
| 1.4.1 Objetivo general | 5 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 5 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 2.1 Una aproximación al socio constructivismo | 6 |
| 2.1.1 Metodologías Activas | 7 |
| 2.1.2 Aprendizaje basado en problemas..... | 8 |
| 2.1.3 Aprendizaje basado en retos | 9 |
| 2.1.4 Aula invertida..... | 10 |
| 2.1.5 Trabajo colaborativo | 10 |
| 2.2 Aprendizaje a través de la utilización de software en el área de matemáticas | 11 |
| 2.2.1 Software GeoGebra. | 14 |
| 2.3 Antecedentes | 15 |
| 3. MARCO METODOLÓGICO | 20 |
| 3.1 Contexto de la investigación..... | 20 |
| 3.2 Metodología de la investigación | 21 |
| 3.3 Población y muestra | 22 |
| 3.4 Objetivos..... | 22 |
| 3.5 Hipótesis iniciales | 22 |
| 3.6 Variables de estudio | 23 |
| 3.7 Técnicas e instrumentos utilizados..... | 24 |
| 3.7.1 Instrumento de evaluación de las actitudes hacia las matemáticas | 24 |
| 3.7.2. Instrumento de evaluación del rendimiento académico en matemáticas | 25 |
| 3.8 Procedimientos para la recolección y análisis de datos..... | 26 |
| 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... | 29 |
| 4.1. Análisis de datos | 299 |
| 4.1.1 Análisis de fiabilidad de datos..... | 29 |
| 4.1.2 Actitud hacia las matemáticas..... | 30 |
| 4.1.3 Rendimiento..... | 34 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.4. Análisis de correlación no paramétricas entre la actitud y el rendimiento académico | 36 |
| 4.2 Discusión de los datos | 38 |
| 5. PROPUESTA METODOLÓGICA..... | 42 |
| 5.1. Diseño de la propuesta..... | 42 |
| 5.1.1 Objetivos..... | 425 |
| 5.1.1.1 Objetivo General | 425 |
| 5.1.1.2 Objetivos Específicos | 426 |
| 5.1.2 Temporalización: cronograma..... | 46 |
| 5.1.3 Planificación de la propuesta | 47 |
| 5.1.4 Diseño de la evaluación de la propuesta | 60 |
| 6.-CONCLUSIONES | 622 |
| 7.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVA | 644 |
| a. Limitaciones..... | 644 |
| b. Prospectiva..... | 644 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 655 |
| 9. ANEXOS | 711 |

ÍNDICE DE TABLA

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. <i>Variables de estudio.</i> | 23 |
| Tabla 2. <i>Número de preguntas por área</i> | 296 |
| Tabla 3. <i>Fiabilidad</i> | 30 |
| Tabla 4. <i>Ponderación.</i> | 30 |
| Tabla 5. <i>Porcentaje de rendimiento.</i> | 35 |
| Tabla 6. <i>Correlación no paramétricas.</i> | 347 |
| Tabla 7. <i>Estrategias empleadas en la propuesta.</i> | 43 |
| Tabla 8. <i>Cronograma de sesiones.</i> | 46 |
| Tabla 9. <i>Sesión 1.</i> | 439 |
| Tabla 10. <i>Sesión 2</i> | 50 |
| Tabla 11. <i>Sesión 3.</i> | 51 |
| Tabla 12. <i>Sesión 4</i> | 53 |
| Tabla 13. <i>Sesión 5.</i> | 54 |
| Tabla 14. <i>Sesión 6</i> | 56 |
| Tabla 15. <i>Sesión 7</i> | 57 |
| Tabla 16. <i>Sesión 8</i> | 59 |
| Tabla 17. <i>Evaluación de la propuesta por sesión</i> | 60 |

ÍNDICE DE FIGURA

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. <i>Factor_1 (F1)</i> | 31 |
| Figura 2. <i>Factor_2 (F2)</i> | 322 |
| Figura 3. <i>Factor_3 (FT)</i> | 322 |
| Figura 4. <i>Diagrama de cajas</i> | 333 |
| Figura 5. <i>Histograma sobre el rendimiento académico 1</i> | 344 |
| Figura 6. <i>Ponderación del rendimiento</i> | 365 |
| Figura 7. <i>Porcentaje de aciertos por área</i> | 36 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Anexo 9.1. <i>Ubicación de la Institución Educativa Juan Benigno Vela</i> | 711 |
| Anexo 9.2 . <i>Cuestionario para la evaluación en el área de la matemáticas</i> | 722 |
| Anexo 9.3. <i>Autorización de participación en la U.E. Eloy Alfaro</i> | 755 |
| Anexo 9.4. <i>Sesión 1 pre- test.</i> | 76 |
| Anexo 9.5. <i>Sesión 2 ejercicio propuesto</i> | 79 |
| Anexo 9.6. <i>Sesión 3 ejercicio propuesto</i> | 820 |
| Anexo 9.7. <i>Sesión 4 ejercicio propuesto</i> | ¡Error! Marcador no definido.1 |
| Anexo 9.8. <i>Sesión 5 ejercicio propuesto</i> | 822 |
| Anexo 9.9. <i>Sesión 6 ejercicio propuesto</i> | 823 |
| Anexo 9.10. <i>Sesión 7 ejercicio propuesto</i> | ¡Error! Marcador no definido.4 |
| Anexo 9.11. <i>Evaluación post-test</i> | 85 |
| Anexo 9.12. <i>Rúbrica de la evaluación de la propuesta</i> | 86 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del tema

El tema investigado es el uso de recursos didácticos tecnológicos innovadores en la enseñanza de las matemáticas. Víquez et al, (2020) plantean que la incorporación de recursos digitales mejora el aprendizaje en esta asignatura, mediante el empleo de software como: Kahoot, Quizizz, PowToon y GeoGebra, motivando la comprensión de la resolución problemas matemáticos en los educandos, quienes se convierten en los artífices de la construcción de sus propios conocimientos.

Dicho lo anterior, la aplicación GeoGebra es el recurso pedagógico Tics a investigar, considerando sus ventajas. Según, Díaz et al, (2018) la idea básica de GeoGebra es, “unir la geometría, álgebra y cálculo, que otros paquetes abordan por separado, en un solo paquete que se puede utilizar para la enseñanza de las matemáticas desde el nivel elemental hasta la formación universitaria” (p.5). Hecha esta salvedad, este software cumple con las peculiaridades necesarias para la estimulación del razonamiento en los estudiantes y la mejora de la práctica docente.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

El bajo rendimiento de los estudiantes de primer año de bachillerato en matemáticas es un problema que presenta la unidad educativa, la misma que se evidencia a través de los resultados insuficientes obtenidos en las pruebas Ser Bachiller, éste problema ha llevado la institución a buscar soluciones a situaciones como la pereza escolar, falta de interés por los alumnos, la carencia de contenidos, esto posiblemente hace que en muchas ocasiones los estudiantes solo se interesen por aprender lo necesario para aprobar la materia.

Los docentes que imparten sus conocimientos en el bachillerato de esta institución son treinta y cinco, de los cuales, veinte tienen formación pedagógica y quince son ingenieros a fines con las especialidades técnicas. La formación de los educandos en el área de matemática es realizada por nueve docentes, de los cuales, cuatro tienen la especialidad en matemáticas y los cinco restantes poseen títulos técnicos de tercer nivel.

En el período 2017-2018, se identificó que los alumnos del bachillerato no tienen claridad conceptual de los contenidos de matemáticas, es decir, los educandos de todo el país no han logrado el aprendizaje mínimo en la asignatura de matemática (INEVAL, 2018).

A nivel provincial los resultados proporcionados por el INEVAL (2018) manifiestan que:

Los estudiantes con mayor porcentaje en el nivel de logro Insuficiente obtuvieron puntajes menores a 7,00 se encuentran en las provincias de Esmeraldas, Orellana, Sucumbíos y Manabí, donde 2 de cada 5 estudiantes no logran alcanzar un nivel de logro elemental al culminar su Bachillerato (p.152).

De acuerdo con lo manifestado se entiende que los educandos a nivel provincial obtuvieron el 40%, representando un aprendizaje insuficiente en la asignatura de matemáticas.

Una de las posibles causas del bajo rendimiento de los estudiantes puede ser que la mayoría de los docentes no cuenta con metodologías adecuadas para la enseñanza de la asignatura de matemáticas. Otra posible causa puede ser que los docentes no cuentan con el dominio de herramientas digitales que posibilitan una mejor comprensión de los contenidos matemáticos, según manifiesta Díaz et al, (2018), “el empleo de software facilita que los estudiantes entendiesen conceptos difíciles, ayudando a desaparecer algunos obstáculos de la enseñanza en este campo” (p. 231).

Por otra parte, son pocas las oportunidades de formación en herramientas tecnológicas para docentes y aún más, en software educativo o la formación ofrecida es demasiado superficial y no se profundiza en cómo integrarlos en la enseñanza.

Por último, una tercera causa, puede ser que la mayoría de los docentes no adaptan los objetivos y contenidos de la asignatura de matemática al perfil real del grupo curso, lo que trae como consecuencia que la enseñanza se centra en conocimientos declarativos, por todas estas causas y consecuencias podemos concluir que el rendimiento de los estudiantes en esta asignatura es bajo.

Un caso particular que refleja lo anterior se encuentra en el estudio de las matemáticas y sus aplicaciones, ya que, al momento de abordar dicho tema, nos encontramos con estudiantes que presentan grandes falencias en preconceptos matemáticos como la ubicación y representación de puntos en el plano cartesiano, el reemplazo de valores en una expresión algebraica, la creación de gráficos en tres dimensiones e interpretación de los datos obtenidos, es una situación polémica, por lo que es necesario que los estudiantes adquieran de una adecuada comprensión del tema.

De las anteriores circunstancias nace el hecho de vincular las TIC's en el desarrollo de ésta asignatura a través del software GeoGebra con la cual se pretende generar interés y motivación en los estudiantes involucrándolos de tal manera que mejoren sus niveles de adquisición del conocimiento matemático, permitiendo que las matemáticas de difícil aprendizaje sea comprendida utilizando los diversos recursos que brinda esta herramienta sumadas a la creatividad y la innovación del diseño de sus contenidos.

A partir de lo anterior surge la interrogante ¿Cómo mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través del uso del software GeoGebra en los estudiantes de los primeros años de bachillerato en la unidad educativa Juan Benigno Vela?

1.3 Justificación de la propuesta

Los motivos que impulsan a los maestrantes a cursar la maestría, fue para perfeccionar la propia práctica pedagógica y mantenerse a la vanguardia que exige el ámbito educativo en la actualidad. Encontrándose preocupados por el aprendizaje significativo de la matemática ya que es un área difícil de comprender por parte de los educandos, y considerando que hay poca estimulación didáctica que promueva el aprendizaje hacia ellos de parte de los docentes en dichas temáticas.

Otro posible factor fue la carencia de una metodología innovadora en el área de las matemáticas, es ahí donde asumieron que el proceso de enseñanza -aprendizaje es significativo cuando los estudiantes se involucran en él. Para ello es necesario utilizar este tipo de estrategias, razón que los llevó a investigar y diseñar una propuesta de intervención didáctica que permita generar conocimientos declarativos y procedimentales pertinentes al desarrollo de las competencias.

Del mismo modo, se pretende elaborar una propuesta didáctica de enseñanza y aprendizaje en la institución educativa para modificar de manera positiva la práctica pedagógica en torno a la enseñanza de las matemáticas mediante el uso del software GeoGebra. Además, en la actualidad se requieren estudiantes cualificados que deben contar con determinados conocimientos y habilidades en el área de matemáticas para el aprendizaje.

Hay que mencionar, además, que el trabajo de investigación pretende beneficiar a los educandos mediante el uso de la aplicación ya que esta posibilita. “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” (Avecilla et al., 2015, p. 123). De donde resulta que, la herramienta digital es un instrumento valioso para mejorar el aprendizaje significativo en el alumnado.

De igual manera, se busca favorecer a la institución con la construcción de recursos didácticos de enseñanza y aprendizaje, que cumpla con la visión de la unidad educativa Juan Benigno Vela, que persista y logre un cambio significativo en las formas de aprender de los alumnos de bachillerato. Además, es importante agregar que el desarrollo de la propuesta didáctica beneficiará a los docentes en la solución de problemas en las matemáticas, desarrollando el razonamiento lógico, numérico y la creación de demostraciones dinámicas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica basada en las metodologías activas con el uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de bachillerato de la unidad educativa Juan Benigno Vela.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Comprender en profundidad y seleccionar las metodologías activas más adecuadas para la enseñanza de las matemáticas.
2. Conocer el uso del Software GeoGebra como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
3. Diagnosticar la actitud y las dificultades de los educandos ante la asignatura de matemática.
4. Elaborar secuencias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas a través del uso del software GeoGebra.

2. MARCO TEÓRICO

Este apartado presenta los argumentos válidos referentes a la temática de investigación que alimenten la propuesta maestra, el socio constructivismo es uno de los textos que se revisa por su propuesta orientada a la construcción del conocimiento, con la utilización de las metodologías activas que centran su atención en el aprendizaje del estudiante rompiendo los esquemas establecidos mediante distintos métodos de enseñanza como: Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en retos, aula invertida en un entorno digital con la herramienta GeoGebra que brinda muchas ventajas desde su implementación gratuita para el aprendizaje de las matemáticas.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje que cultiva los conocimientos, surgen diversas dificultades que involucran tanto a estudiantes como docentes mediante la interacción desarrollada en un ambiente tradicional que solo transmite sapiencias y no los crea, en la actualidad se aplican muchas metodologías activas y se incorporan nuevas herramientas tecnológicas que invitan a la innovación de cómo enseñar y aprender en el aula formando discentes con criterio que investigan, cuestionan y edifican su propia solución, que van en contra del tradicionalismo que rige a la sociedad.

2.1 Una aproximación al socio constructivismo

Para el socio constructivismo el alumno debe interiorizar y reconstruir el conocimiento de manera individual y luego lo concreta en el plano social, también es necesario que el alumno tenga ganas de aprender y que se encuentre motivado (Valdez, 2010).

Este modelo plantea una línea competente con disposición para cuestionar, preguntar, interrogar y construir sus propias hipótesis en un escenario de investigación académica don se demuestren con evidencias y argumentos válidos para interpretarlos

(Ribosa, 2020). Además, con ellos edificar significados propios como resultado de la interacción, entre el estudiante y el docente.

También podemos manifestar que en la construcción del aprendizaje de un proceso dinámico ya que se produce una interacción dialéctica entre docente y estudiante, quienes discuten y dialogan para llegar a una conclusión significativa y en ese proceso, se produce el aprendizaje en un contexto determinado donde influyen las condiciones de los participantes, como, por ejemplo: socio ambientales, psicosociales, socio-económicas y políticas (Granja, 2015). Conviene subrayar, que los escenarios en el cual se aplican las teorías del constructivismo son diversos y también los actores, de esto dependen mucho que se estructure los conocimientos.

Granja (2015) sostiene que: “El conocimiento es una construcción del ser humano: cada persona percibe la realidad de forma particular dependiendo de sus capacidades físicas y del estado emocional en que se encuentra, así como también de sus condiciones sociales y culturales” (p. 96). En otras palabras, el entorno en el que el individuo existe influye de manera muy considerable en el proceso de desarrollo de habilidades para un aprendizaje significativo.

Además, para poder facilitar una verdadera construcción del aprendizaje “se requiere definición de aspectos complementarios tales como los objetivos, los contenidos, los recursos necesarios y la evaluación” (Granja, 2015, p. 100). De donde se resalta los principios más relevantes de como aprenden las personas

2.1.2 Metodologías Activas

Las actuales generaciones de docentes como estudiantes que son participes del proceso de enseñanza y aprendizaje promueven el uso de las metodologías activas que alientan la construcción del conocimiento más allá de transmitirlos, convirtiendo el aula

en una atmósfera mucho más productivo que forma dicentes críticos ante la construcción conocimiento mucho más significativos desde el punto de entender para que aprender.

En relación con los métodos de enseñanza y aprendizaje que se utilizan dentro del aula “la enseñanza basada en Metodologías Activas es una enseñanza centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias tanto específicas, de una determinada disciplina, como transversales” (Del Castillo, 2018, p.13). Es decir que las metodologías activas tienen un enfoque en las necesidades del discente que conlleva a crear un formato que desarrolle sus habilidades.

Por otro lado, Asunción (2019), plantea que:

Las metodologías activas que buscan romper con el aprendizaje memorístico, la enseñanza tradicional y dogmática, entendiéndolas como aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en tareas, sesiones o acciones que fomenten la participación activa del estudiante y lleven a su aprendizaje de una forma constructiva e interactiva a través de la experiencia. (p. 66)

Como resultado, se observa que existe una construcción de conocimiento y no una réplica de estos tanto para el docente dentro de la realización de su plan de trabajo, y para el estudiante en la forma de aprender nuevos contenidos.

2.1.2 Aprendizaje basado en problemas.

Con respecto al Aprendizaje Basado en Problemas, Montejo (2019) indica que, “el ABP es significativo en el desarrollo de los componentes de la Inteligencia Emocional, sobre todo, para asegurar una formación integral de los estudiantes que aseguren el éxito a nivel personal, académico y profesional” (p. 3). Dicho de otra manera, en el ABP los estudiantes son los que toman la iniciativa en el aprendizaje, son los protagonistas del avance de nuevos conocimientos.

Con respecto al ABP Escribano (2015) señala, “el docente se convierte en el tutor de un grupo pequeño de alumnos quienes tienen que resolver un problema específico relacionado con la disciplina de estudio” (p, 8). En síntesis, los alumnos a la vez aprenden tanto del trabajo colectivo como del estudio individual, estos eligen la secuencia del aprendizaje y rinden las evaluaciones propuestas, por otra parte, el docente aprende junto con el grupo y en ese momento deja de convertirse como experto.

Es necesario recalcar que la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ABP señala que, “es una propuesta metodológica que tiene como eje central que el estudiante sea un ente activo de su propio aprendizaje y el docente una guía que promueva estos aprendizajes”, (Montejo, 2019, p.7). Es decir, ubica al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje y posibilita la creación del conocimiento a través de lo que aporta y los docentes se encargan de canalizar estas ideas o aportes en el aula.

2.1.3 Aprendizaje basado en retos

Con respecto al aprendizaje basado en retos es comprendido como, “una estrategia metodológica en la que el estudiante tiene un rol activo en el proceso de construcción del conocimiento y en la solución de un problema real”, (Suárez, 2019, p.32). En suma, podemos decir que los estudiantes que estaban en estado pasivo se activan y usan sus habilidades para afrontar los retos como el pensamiento crítico dentro del salón de clases.

Suárez (2019) acerca del ABR nos indica que este permite, “el desarrollo mucho más abierto y participativo en el proceso enseñanza-aprendizaje por parte del estudiante en el que se ve modificado los roles no solo del educando sino también del educador, llevando incluso a modificar el ambiente educativo” (p. 27). De ahí que es necesario que los docentes utilicen estrategias pedagógicas en las aulas para que los estudiantes interactúen por medio de estas en tiempo real, de tal manera que logren que

el aprendizaje sea significativo en los estudiantes y estos construyan su propio conocimiento.

Para concluir en esta metodología activa los estudiantes toman las riendas de su aprendizaje con una actitud crítica, reflexiva, analizan la realidad y los educandos buscar respuestas a los problemas de su entorno

2.1.4 Aula invertida

Para empezar el autor nos manifiesta que “el aprendizaje en el Aula invertida es un aprendizaje activo donde los estudiantes se involucran en alguna actividad que les obligue a reflexionar sobre las ideas y sobre cómo las están utilizando, diferente a como actualmente se hace” (Rivera, 2019, p.13). Esto enfatiza el uso de esta metodología consiste en compartir ideas, respuestas propias de los estudiantes y a la vez tienen que explicar las razones que sustentan las mismas.

Por otra parte, Rivera (2019) señala, “el docente deja de ser la única fuente de conocimiento y facilita el aprendizaje a través de una atención más personalizada, así como actividades y experiencias retadoras que requieren el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes” (p.12). Dicho de otra manera, el docente mediante el uso del aula invertida y las Tics aprovecha el tiempo en clase maximizando las interacciones entre docente y estudiante llegando de esta manera a desarrollar un conocimiento significativo en los estudiantes.

2.1.5 Trabajo colaborativo

Con relación a, el trabajo colaborativo como métodos de aprendizaje para integrar a sus miembros. Conforme a Márquez (2019) “el trabajo en equipo y la coordinación como medio para regular el funcionamiento institucional de manera

colectiva, concertada a través del intercambio de opiniones, comprensión común de los valores, propósitos de acción que les permita conducirse hacia practicas coordinadas” (p. 364). Por consiguiente, es importante incitar la participación activa de todos los miembros que conformen un grupo para mejorar los resultados propuestos mediante la conciliación de diferentes puntos de vista que puedan surgir.

De manera semejante, las actividades colaborativas en el entorno educativo como metodología invitan a la integración social y mejora las habilidades interrelacionales de los estudiantes. Como indica Chang et al, (2018) “el trabajo colaborativo se fortalece y engrandece el aprendizaje; lo cual motiva a una interacción permanente, hasta lograr que se convierta en un estilo de adquirir conocimiento por el descubrimiento individual y colectivo” (p. 12). Es por esto que, el trabajo colaborativo forma parte importante dentro del esquema de trabajo que se utilice, más allá de ser una ventaja académica también sirve como herramienta para integración social del estudiante.

Por tanto, resaltar la preeminencia asociada al trabajo colaborativo y en particular en la disciplina de matemática. Según denuncia Chang et al. (2018) “El desarrollo cognitivo de los estudiantes, está vinculado al aprendizaje por medio del trabajo colaborativo y su progresivo crecimiento de los conocimientos matemáticos” (p. 11). Por consiguiente, los discernimientos de los estudiantes, germinan de la asociación de las actividades que se realicen en conjunto y el vínculo interpersonal que se logre en ellas.

2.2 Aprendizaje a través de la utilización de software en el área de matemáticas

La introducción de la tecnología en el espacio formativo y el uso de software educativo en el área de matemáticas conlleva a la innovación de los métodos, técnicas y equipos que se usan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, promueven una

educación que requiere nuevos conocimientos con un estrecho vínculo del uso adecuado de las TIC's tanto para los docentes como para los estudiantes, simplificando los procedimientos y reduciendo el tiempo de respuesta a la soluciones de problemas matemáticos (Álvarez & Valenzuela, 2017). Así, se crea un entorno grafico muy interesante y sencillo de interpretar que atrapa el interés por la asignatura.

Así mismo, es importante resaltar que los cambios que sobrellevan a la integración de nuevos conocimientos forman parte del proceso de aprendizaje, además nos señala que “para el abordaje de los problemas geométricos se debe asumir posibilidades de aprendizaje que promueven un desarrollo más completo que el que se deriva del sistema tradicional de enseñanza” (Cardeño y Córdoba, 2018, p. 4). En conclusión, se puede manifestar que se requiere el uso de un recurso educativo, un software matemático que dominen los docentes y que este sea utilizado como recurso cotidiano en sus clases para de esta manera lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes y a la vez se acerque a los estándares educativos en la actualidad.

Con el avance tecnológico y la incorporación de la tecnología al ámbito educativo se incorporan nuevas herramientas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Acorde con Mosquera y Vivas (2017) :

Con el uso de las nuevas tecnologías informáticas, entre ellas el software matemático o las aplicaciones matemáticas, los docentes y los estudiantes encuentran en ellas, herramientas que permiten mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de forma eficaz en esta área del conocimiento (p. 99).

De manera que facilitan la construcción de conocimiento en un nuevo escenario con materiales digitales que brindan una practicidad tanto para el que enseña como para el que aprende.

Además, la implementación de aplicaciones informáticas en el área de matemáticas brinda facilidades de comprensión académica para mejorar el desempeño de habilidades.

Una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática se presenta en el software educativo; el cual, si está bien elaborado y se hace un uso adecuado de él, puede mejorar notablemente el interés y la construcción de conocimiento matemático en los estudiantes. (Mosquera y Vivas, 2017, p.101)

De ahí la importancia de establecer las metodologías, técnicas y herramientas tecnológicas adecuadas y que tengan el nivel apropiado para la enseñanza de los educandos, en consideraciones las capacidades de los docentes.

Ahora veamos la postura del educativo desde el punto de vista de, Revelo et al. (2019) “el docente debe estar en capacidad de desarrollar nuevas competencias docentes y competencias digitales que satisfagan las exigencias de sociedad actual, llamada también sociedad de la información el conocimiento en un universo complejo y en permanente cambio” (p.157). De modo que es necesario una constatación de innovación docente en el área tecnológica para afrontar la era digital y corresponder a los cambios que esta exige.

La falta de un aprendizaje significativo en el contorno de las matemáticas que se caracterizan por requerir una mayor cantidad de recursos, técnicas y métodos para su enseñanza y aprendizaje y las que en la actualidad tienen una correlación directa con la utilización de la tecnología, inicia el uso masivo de software matemáticos en forma directa o indirecta dentro de los cuales muchos destacan por su eficiencia y practicidad, entre los que puede mencionar tales como: GeoGebra, Octave, Geoplan-esp, etc. los cuales reducen el tiempo de respuesta en la solución de ejercicios y cada uno de ellos orientados en diferentes temáticas de las matemáticas.

2.2.1 Software GeoGebra.

En la actualidad emergen distintos softwares de gestión educativa uno de ellos es, GeoGebra en la disciplina de matemáticas que proponen un concepto orientado a la geometría y el Álgebra que puede ser usado desde la prebásica hasta los niveles de educación superior e instalado en distintos sistemas operativos como: Microsoft Windows, Apple macOS, Linux, Ubuntu, Red Hat, OpenSUSE, Android, Apple iOS, siendo posible su uso de manera masiva siempre que existan los recursos tecnológicos adecuados.

Por lo que se refiere a, la importancia del aprendizaje utilizando software en la disciplina de matemáticas “El aprendizaje para toda la vida cobra significación en el contexto actual cuando se enseñan los contenidos unidos al uso de herramientas digitales de búsqueda y procesamiento de la información en el campo de la Matemática”. (Guerrero et al., 2021, p.151). Se puede considerar de lo expuesto hasta aquí, la existencia de un lazo necesario en la actualidad entre la enseñanza tradicional y la innovación de los componentes que forman parte del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otra parte, respecto al software de gestión educativa se expresa “GeoGebra es un software matemático interactivo libre, cuyas funciones tienden a simplificar las construcciones geométricas. Es un recurso tecnológico que puede ser utilizado en la elaboración de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas”. (Alcívar et al, 2019, p. 60). Como se ha dicho el software GeoGebra brinda prestaciones interactivas que avocan a la simplificación de procesos y llaman a la comprensión por los estudiantes en las matemáticas.

Hay que mencionar que la ejecución del software facilita la competencia a cargo del docente. Como indican Alcívar et al. (2019) “La implementación de GeoGebra en el proceso de enseñanza de las matemáticas posibilita a los docentes a la incorporación de recursos visuales y fomenta el aprendizaje colaborativo entre los

estudiantes” (p. 63). En síntesis al desarrollar por medio de las metodologías activas este tipo de aprendizaje los docentes promueven una clase interactiva en tiempo real, edificando conocimientos mediante un análisis crítico del estudiante, sin dejar de lado la responsabilidad de crear las estrategias didácticas al trabajar con GeoGebra.

En la propuesta de Benito et al. (2017) Indican que:

El software de GeoGebra se concibe como una herramienta didáctica cuyo fin es apoyar una metodología basada en la resolución y representación gráfica de las funciones. Dicha metodología se plantea como una propuesta a la dificultad de los estudiantes para el aprendizaje de funciones y gráficas. (p. 14)

Mediante esta propuesta se concluye que es necesaria la interacción del software GeoGebra como una forma diferente de enseñar las matemáticas mediante el uso de las TIC en la educación.

A su vez origina en los estudiantes una incitación al uso de la tecnología “GeoGebra como una herramienta que despierta el interés de los estudiantes mediante la modelación de problemas de la vida diaria” (Jiménez y Jiménez , 2017, p.13). Conviene subrayar, que el estudiante pierde la aprensión por las matemáticas y soluciona ejercicios afines a la realidad integrándolo en un esquema de aprendizaje propio.

2.3 Antecedentes

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una previa revisión de diversos estudios tanto nacionales como internacionales, concernientes a temas como las actitudes y rendimiento hacia la Matemática y el uso del software GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la misma. Dicha revisión se detalla a continuación:

En relación con el primer estudio considerado, se puede mencionar el de Gamboa y Moreira (2017) quienes, en su artículo de una revista de la Universidad de

Costa Rica, se basaron en realizar un análisis comparativo acerca de las actitudes y creencias hacia las matemáticas por parte de los estudiantes y docentes. Obteniendo como resultado que tanto docentes como estudiantes, coinciden en que para aprender las Matemáticas es preciso contar con ciertos aspectos como dedicación, esfuerzo, disciplina, pero sobre todo sentir un agrado hacia la asignatura.

Además, Gamboa y Moreira (2017), pudieron apreciar que su población estudiantil, presentó poco interés en el aprendizaje de ésta. Por lo que consideran que situaciones como se presentan como un verdadero reto para los docentes, por lo que recomiendan que al momento de desarrollar su praxis deben planificar acciones apoyándose en recursos innovadores que contribuyan de manera significativa en el dominio afectivo de los participantes.

El segundo estudio se le atribuye a Pedrosa (2020) de la Universidad de Córdoba, quien presentó como objetivo principal analizar las actitudes que los estudiantes universitarios muestran hacia las Matemáticas, observando una mayor inclinación positiva por parte de los hombres que el de las mujeres, estando los valores levemente por encima de la media. Y aunque todos los participantes de la investigación conocen lo importante que es la signatura para en buen desempeño personal y profesional, podrían manifestar que no presentan algún agrado por ellas e incluso se observaron grandes niveles de ansiedad cuando los estudiantes afrontan problemas matemáticos.

Pedrosa (2020) dentro de sus conclusiones señala que es necesario que el personal docente pueda replantear las metodologías que suelen usar para la enseñanza de la asignatura, en el que diseñen una más didácticas y tecnológicas, lo cual podrían sufragar las deficiencias hacia las actitudes por parte de los estudiantes, como desagrado, inseguridad, poca motivación e interés.

El tercer estudio es presentado por los investigadores Laurente y Zúñiga (2018) de la Universidad Nacional de Huancavelica del Perú, quienes consideraron indagar

sobre la relación entre la actitud (cognitiva, conductual y afectiva) que presentan los estudiantes hacia las matemáticas y el rendimiento académico.

Por lo que pudieron apreciar en relación a los resultados obtenidos es que, si existe una correlación notablemente significativa entre actitud y rendimiento en las matemáticas, considerando que los estudiantes que presentan mayor motivación hacia la asignatura ostentan mejor rendimiento académico, y los que muestran una actitud neutral están en un rango de 11 a 13, resultado que más destaca en su investigación. Considerando, que los docentes que imparten la asignatura deben considerar entre su planificación diversos factores didácticos que conlleven a una distinción positiva por parte de los estudiantes hacia las Matemáticas.

El cuarto estudio consultado fue el de Mora (2020) quien considera que “los profesores son los principales agentes de cambio en el proceso de que los estudiantes sean los protagonistas y constructores de su propio conocimiento, y así formar sujetos críticos y reflexivos capaces de solucionar problemas de la vida cotidiana, empleando herramientas novedosas como lo es GeoGebra” (p. 5). En la investigación se planteó como objetivo, determinar el nivel de impacto integrando las TIC y aplicaciones como GeoGebra, en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, para ello realizó un estudio cuantitativo bajo un enfoque constructivista, aplicado a 16 estudiantes del nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa de Santa Rosa, en la ciudad de Cuenca.

Indica Mora (2020), que al aplicar la metodología tradicional y el test, los resultados estaban por debajo de los 7 puntos. Luego se les explicó el mismo contenido haciendo uso del software GeoGebra, evidenciando resultados positivos e inmediatos, alcanzando una puntuación por encima de los 7 puntos.

En conclusión, que los resultados negativos que los estudiantes presentan ante el rendimiento en las Matemáticas, no se le imputa a los estudiantes o a los escasos recursos y medios empleados, sino, que le atribuye a la dedicación y motivación que el

educador tiene hacia impartir una instrucción novedosa con el uso de recursos digitales y dinámicos como el software GeoGebra, más por tratarse de una generación considerada nativos digitales, donde su manera de aprender es más actualizada.

Por ende, afirma que el GeoGebra como herramienta didáctica incide de manera significativa en el proceso formativo en las Matemáticas, además que fortalece los valores como participación, cooperación y trabajo en grupo entre los estudiantes.

El quinto estudio que destaca es el de Lara y Salinas (2020) de la Universidad Autónoma de Baja California, quienes manifiestan que el uso del software GeoGebra contribuye al aprendizaje de las matemáticas, ya que tiene como “propósito mejorar los conocimientos y habilidades de los estudiantes en términos conceptuales alrededor de las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden.” (p.2). Es decir, que el uso de las TIC’s promueve un desarrollo más activo en los estudiantes ante la enseñanza de las ecuaciones diferenciales.

Por tanto, se puede manifestar que GeoGebra es un software gratuito y dinámico, que influye positivamente en el aprendizaje de los alumnos porque ofrece la posibilidad de asociar objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos relacionados en ambas áreas de conocimiento, además, permite abordar diferentes problemas matemáticos de forma creativa, visual y original utilizando el razonamiento mediante el uso de varias vistas, entre ellas se encuentra: gráficas, cas, graficas 3d, algebraicas y hojas de cálculo.

En relación con lo antes mencionado, se puede afirmar que el GeoGebra presenta una serie de objetos matemáticos donde se pueden crear modelos y a la vez permite obtener respuestas gráficas y analíticas de las interrogantes planteadas en las matemáticas, generando así una motivación en los estudiantes, he incluso hasta los más antagónico del salón de clases, buscando involucrarlos en esta temática, con la que se pretende alcanzar los aprendizajes requeridos.

De igual manera otros autores como Aldazabal et al. (2021), en su estudio de tipo cuasi experimental aplicado a 53 estudiantes de una universidad del Perú, en quienes emplearon pruebas paramétricas a ambos grupos (experimental y control) antes y después de la intervención con el software GeoGebra. Evidenciaron que al aplicar el software en el grupo experimental, estos llegaron a demostrar mejor rendimiento en las habilidades de resolución de problemas, así como también en aspectos de integración y trabajo en equipo, aportando a un mejor clima en el aula de clases, que el grupo de control.

Por lo que deducen que el uso de GeoGebra en las matemáticas mejora las capacidades resolutorias de los estudiantes ante los problemas de figuras geométricas bidimensionales. Según este estudio los autores transmiten los conocimientos al incorporar las TIC en las matemáticas, asegurando que los alumnos potencien sus habilidades críticas y analíticas ante la resolución de problemas matemáticos, incrementando así el pensamiento, por ende, las competencias matemáticas en los alumnos.

Dicho lo anterior, una vez que las Tic sean integradas en la clase de matemáticas va a depender mucho de las capacidades e intereses de los docentes para crear un ambiente de enseñanza - aprendizaje que logre la producción de conocimientos.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Contexto de la investigación

Según la misión institucional, a Unidad Educativa Juan Benigno Vela, es formar bachilleres emprendedores en las áreas, técnicas y científicas, con pensamiento crítico, reflexivo y humanístico, enmarcado en valores éticos y morales, con alta conciencia ciudadana para crear un mundo mejor a través de la educación” PEI, (p, 9). Se promueve el amor a las artes, la creatividad y desarrollo de innatas habilidades de nuestra gente esmeraldeña y se quiere formar personas con conciencia crítica y reflexiva, capaces de desenvolverse en la sociedad en forma respetuosa, responsable y eficaz.

También se busca tener en los estudiantes “el conocimiento, la valoración y la aceptación de las diferentes nacionalidades, culturas y pueblos que conforman la provincia de Esmeraldas, el Ecuador y el mundo, propugnando la unidad en la diversidad, propiciando el diálogo intercultural e intercultural, y propendiendo la valoración de las formas y usos de las diferentes culturas que sean consonantes con los derechos humanos universales”. PEI, (p. 9)

La Unidad educativa se encuentra ubicada en la Provincia de Esmeraldas (anexo 9.1), Institución de carácter fiscal, con 1545 alumnos, 763 mujeres y 782 hombres los que son acompañados por con 77 docentes, incluido el rector, de los cuales, 42 son mujeres y el resto hombres.

Sus instalaciones se mantienen en buen estado infraestructura del plantel educativo cuenta con: dos canchas de usos múltiples, una cancha central, piscina, pequeños parques con plantaciones ornamentales. La sección administrativa está compuesta por un bloque dividida en varios departamentos, entre ellos tenemos: el rectorado, secretaría, colecturía, talento humano, Dece, e inspección general. Tiene 40 aulas ubicadas en la planta baja, que cuenta con una rampa para el ingreso de personas con discapacidad, un salón de actos, bar escolar, 2 baños de hombres y mujeres respectivamente Tiene dos laboratorios de: música, química, física y dos laboratorios de

informática debidamente equipados, cuenta con internet fijo de fibra óptica, wifi. También, posee tres oficinas destinadas a las áreas de: matemáticas, lengua y literatura, ciencias naturales. Además, dispone de una biblioteca especializada que se actualiza en forma continua.

3.2 Metodología de la investigación

Esta investigación se sostiene sobre el paradigma positivista. Por lo que, en sus bases teóricas busca explicar o predecir la realidad ecuánime visible, mediante la verificación de los argumentos con valores medible, que sostengan de manera firme un resultado, hace posible identificar las causas reales del fenómeno (Álvarez J. , 2017). Este modelo es aprobado y utilizado por gran parte de los investigadores por su practicidad.

El diseño es cuantitativo descriptivo, ya que se analizan datos y describen la realidad, necesaria mediante el manejo de técnicas e instrumentos. A través de la aplicación de cuestionarios probados, que se emplean sobre los sujetos de indagación, la colecta de la información en combinación de estos elementos forma parte de la construcción de la metodología más acertada para el propósito de la tesis (McMillan y Schumacher, 2005). Así, se aproxima a un panorama real sin de dejar de considerar los factores del entorno social

Para la adquisición de la información se aplicaron dos instrumentos, el primero consistió en el cuestionario de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico de Mato y De la Torre (2009) que se utilizó para examinar los aspectos más relevantes que suscitan en la asignatura de matemáticas y las actitudes demostradas por los discentes de educación secundaria y cómo perciben las cualidades de los docentes.

El segundo instrumento fue una prueba de conocimientos, para estimar los datos concernientes a los conocimientos específicos de la asignatura de matemáticas, cuyos temas y preguntas fueron extraídos del Examen Ser Bachiller presentada por

Miniguano y Trujillo (2017). Bajo una selección de temas relacionados con la geometría, Álgebra y estadística y probabilidad.

3.3 Población y muestra

La población está conformada por 200 estudiantes del Primer y Segundo año de Bachillerato de la Unidad educativa Juan Benigno Vela, para seleccionar esta población se emplearon dos criterios de selección:

1. Los alumnos seleccionados cursen el colegio “Juan Benigno Vela” y que pertenezcan al primero y segundo año de bachillerato de la misma institución.
2. La muestra corresponde a 52 alumnos, quienes respondieron el cien por ciento tanto a la encuesta y prueba de matemáticas.

3.4 Objetivos

Diagnosticar la actitud y las dificultades de los educandos ante la asignatura de matemática.

3.5 Hipótesis iniciales

1. La actitud de los estudiantes de primero de bachillerato hacia la matemática es negativa.
2. El rendimiento en los estudiantes de primero y segundo de bachillerato correspondiente a matemáticas, es bajo.
3. La actitud hacia las matemáticas está relacionada con el rendimiento de los estudiantes en la asignatura.

3.6 Variables de estudio

Dentro del trabajo realizado las variables de estudio se estructuran en la siguiente tabla.

Tabla 1.

Variables de estudio.

| | Definición | Dimensiones |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actitud hacia las matemáticas | <p>“Es una tendencia psicológica para comportarse de manera favorable o desfavorable, haciendo referencia a respuestas afectivas que definen sentimientos positivos o negativos por una determinada situación como resultado de su estabilidad razonable” (Mato y de la Torre, Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico, 2009) (p.286)</p> | <p>1. La actitud del docente percibida por el alumno en el transcurso de proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>2. La satisfacción en los estudiantes y la utilidad de las matemáticas para su futuro profesional otorgan una confianza en sí mismo.</p> |

| | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Rendimiento académico | Es un estimado de lo aprendido por el alumno a través de su formación en el campo de las matemáticas, que permite medir la habilidad para la resolución de problemas matemáticos, considerando el tiempo apropiado para su desarrollo de acuerdo con los contenidos que involucra la investigación. | 1. Dominio de contenidos 2. Alcanza los aprendizajes requeridos (≥ 7 puntos). |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia

3.7 Técnicas e instrumentos utilizados

Dentro de las técnicas e instrumentos considerados en la presente investigación se encuentran:

3.7.1 Instrumento de evaluación de las actitudes hacia las matemáticas

En la investigación se utilizó un cuestionario que contiene diecinueve preguntas distribuidas en dos factores: la actitud del profesor percibida por el alumno y el agrado-utilidad de las matemáticas en el futuro.

El primer factor hace referencia a la percepción que tienen los estudiantes sobre las actitudes de su profesor de matemáticas, cómo están motivados, si las clases son participativas, incluye los siguientes ítems:

- El profesor me anima para que estudie más matemáticas (ítem2).
- El profesor me aconseja y me enseña a estudiar (ítem 3).
- Me siento motivado en clase de matemáticas (ítem 5).
- El profesor se divierte cuando nos enseña matemáticas (ítem 6).

- Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio (ítem 7).
- El profesor de matemáticas me hace sentir que puedo ser bueno en matemáticas (ítem 9).
- El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos (ítem 10).
- Me gusta cómo enseña mi profesor de matemáticas (ítem 12).
- Después de cada evaluación, el profesor me comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas (ítem 14)
- El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las matemáticas (ítem 15).
- En general, las clases son participativas (ítem 19).

El segundo factor se refiere a la satisfacción que siente el estudiante hacia el estudio de las matemáticas, la confianza que tiene en sí mismo y el valor que otorga a la materia de cara a su futuro profesional incluye los siguientes ítems:

- Las matemáticas serán importantes para mi profesión (ítem 1).
- Las matemáticas son útiles para la vida cotidiana (ítem 4).
- Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa (ítem 8).
- En primaria me gustaban las matemáticas (ítem 11).
- Espero utilizar las matemáticas cuando termine de estudiar (ítem 13).
- Saber matemáticas me ayudará a ganarme la vida (ítem 16).
- Soy bueno en matemáticas (ítem 17).
- Me gustan las matemáticas (ítem 1).

3.7.2. Instrumento de evaluación del rendimiento académico en matemáticas

Para medir los conocimientos referentes al área de las matemáticas en los estudiantes de primero y segundo de bachillerato, las preguntas fueron sacadas del temario quiero ser bachiller correspondiente al Ministerio de Educación del Ecuador,

elaborado por Miniguano y Trujillo (2017). Se seleccionaron 21 preguntas de selección múltiple correspondientes a los niveles de educación básica superior. La cantidad de ítems por área se especifican en la tabla 2.

Tabla 2.

Número de preguntas por área.

| N° | Área de matemática | Ítems | N° Preguntas |
|----|-----------------------------|----------------------|--------------|
| 1 | Álgebra | 1-2-3-4-5-6 | 6 |
| 2 | Geometría | 7-8-9-10-11-12-13-14 | 8 |
| 3 | Probabilidad y Estadísticas | 15-16-17-18-19-20-21 | 7 |

3.8 Procedimientos para la recolección y análisis de datos

La finalidad de la recolección de datos es conocer los criterios y conocimientos de los alumnos del Primero y Segundo año de bachillerato de la especialidad en Ciencias, Turismo, Contabilidad e Informática de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela, en relación de cómo perciben los estudiantes las actitudes de su profesor de matemáticas, así también la importancia de ésta en el futuro y finalmente medir los conocimientos referentes a la asignatura. Los procedimientos que se realizaron se detallan a continuación:

- Solicitar el permiso a las autoridades de la institución para realizar el proceso de investigación.
- Socializar con los estudiantes el objetivo de la investigación y solicitar su participación mediante su consentimiento.
- Aplicar a cincuenta y dos estudiantes el cuestionario de actitudes hacia las matemáticas y la evaluación de conocimientos a los alumnos del primero y segundo año de bachillerato de la especialidad en ciencias, turismo,

contabilidad e informática de la Unidad educativa Juan Benigno Vela en el periodo académico 2021-2022.

El primer instrumento de las actitudes hacia las matemáticas que se aplicó fue notificado con dos días de anticipación a los estudiantes, lo que permitió que ellos no se sintieran presionados ante dicho instrumento, éste se evaluó de forma virtual a los primeros y segundos de bachillerato, a través de un formulario digital desarrollado en la herramienta de Microsoft Forms que permitió tomar la prueba en tiempo real y obtener un link que se direccionó por medio de WhatsApp a los participantes, facilitando a los maestrantes obtener los resultados.

Habría que decir también, que el instrumento de las actitudes hacia las matemáticas se aplicó en los estudiantes del bachillerato en las figuras profesionales de ciencias, turismo, contabilidad e informática. Los participantes de esta prueba son de ambos géneros y se encuentran en un rango de edad entre los quince y diecisiete años, por otra parte, existieron alumnos que mostraron inconsistencia en los datos los cuales no se consideraron en el proceso de análisis de datos.

Como segundo instrumento se aplicó una evaluación de rendimiento académico en las matemáticas, de igual forma se los evaluó mediante la herramienta Microsoft Forms y posteriormente fue enviado por WhatsApp a los estudiantes con dos días de antelación procurando que exista un tiempo acorde referente a la primera evaluación, esta se socializó en la Unidad Educativa de manera virtual para que los participantes rindas de forma digital en la hora y fecha indicada.

Debemos mencionar que ambas evaluaciones fueron aplicadas a los mismos estudiantes con el propósito de relacionar si el rendimiento académico de las matemáticas depende de la actitud que presenten los educandos. La primera prueba se realizó el 31/01/2022 iniciando a las 9:30 y finalizando a las 10:30. La segunda prueba se llevó a cabo el 07/02/2022 la misma hora. Posteriormente se depuraron los resultados,

eliminados los que mostraron inconsistencia, utilizando los datos coherentes de cincuenta y dos alumnos que permitieron realizar un análisis eficiente.

Para procesar los datos se empleó la estadística descriptiva, por medio de la aplicación estadística “SPSS Statistics Package for the Social Sciences 28.0.1”. A continuación, se siguieron los pasos:

- Tabular los resultados de la encuesta y evaluación
- Establecer una base de datos con la información tabulada
- Realizar los cálculos de estadística descriptiva.

Los datos obtenidos de la investigación se visualizarán en forma organizada a través de tablas, cuadros y gráficos estadísticos. Se debe agregar que, esta explicación se apoyara utilizando los conceptos del marco teórico de la investigación en relación con los datos empíricos.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los datos y la discusión de los resultados para tener otro elemento que sustente la propuesta del TFM.

4.1. Análisis de datos

En este primer apartado se muestra el análisis de los resultados obtenidos de 52 estudiantes del Primero y Segundo año de bachillerato de la especialidad en Ciencias, Turismo, Contabilidad e Informática de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela. Primero se presenta el análisis de fiabilidad y luego se continúa con las variables de estudio: actitud hacia las matemáticas y rendimiento académico.

4.1.1. Análisis de fiabilidad de los datos

Se realizó el análisis de la fiabilidad del test de la actitud hacia las matemáticas de 19 ítems por medio del indicador Alfa de Cronbach, cuyo valor fue de 0,906, por tanto, se evidencia que los datos son fiables ya que su valor es superior a 0,85.

Tabla 3.

Fiabilidad.

| Alfa de Cronbach | Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados | N de elementos |
|------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| ,906 | ,910 | 19 |

Nota: Elaboración propia

4.1.2. Actitud hacia las matemáticas.

En cuanto a la actitud frente a la asignatura de matemáticas, se analizó la actitud que percibe el estudiante por parte del docente y corresponde al Factor_1 uno; luego, se analizó la importancia que percibe el estudiante hacia las matemáticas para el futuro que corresponden al Factor_2 y finalmente el Factor_Total.

La actitud fue clasificada según se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.

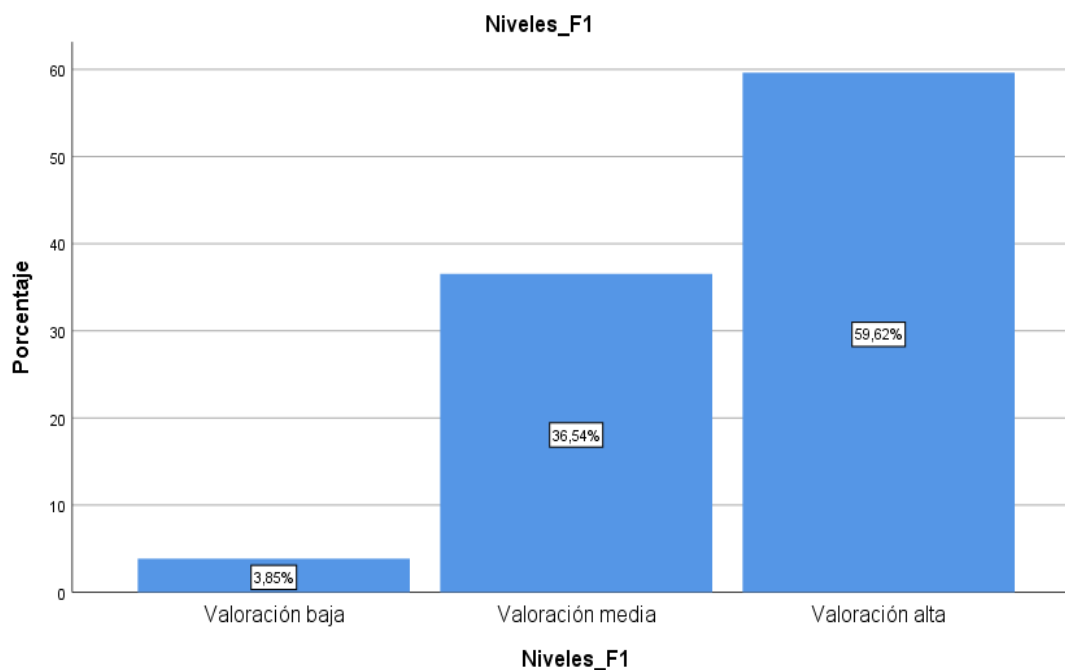
Ponderación.

| | Rango que corresponde a valoraciones entre... |
|--------------|------------------------------------------------------|
| Bajo | 1 - 2,5 |
| Medio | 2,6 - 3,5 |
| Alto | 3,6 - 5,0 |

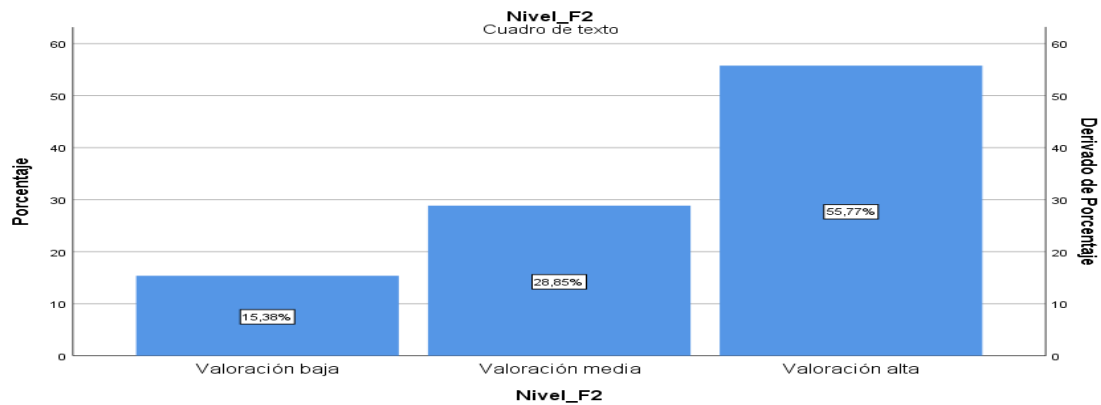
Nota: Elaboración propia

Factor_1 (F1)

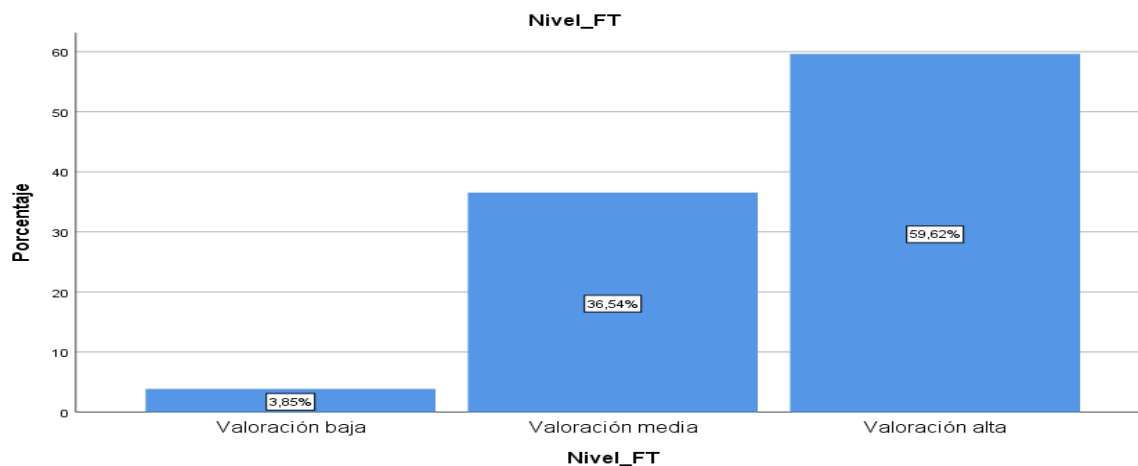
Hace referencia a la percepción que tienen los estudiantes sobre las actitudes de su profesor de matemáticas, cuyo porcentaje del 59,62 es mayoritariamente alto; los estudiantes sienten que el profesor les aconseja, motiva y ayuda a estudiar matemáticas, les hace sentir que pueden ser buenos en matemáticas y pueden mejorar las diferencias; por último, al estudiante les gusta como enseñan sus profesores porque tienen en cuenta sus intereses y se divierten enseñando, observar Figura 1.

Figura 1.*Factor_1 (F1)**Nota:* Elaboración propia***Factor_2 (F2)***

Se refiere a la satisfacción que siente el estudiante hacia el estudio de las matemáticas, es decir, es la confianza que tiene en sí mismo y el valor que otorga la materia a su futuro profesional tiene una valoración de 55,77%, por consiguiente, se consideró alta; los estudiantes piensan que las matemáticas serán importantes para su profesión y a la vez son útiles para la vida cotidiana, estos esperan ser buenos en la asignatura y utilizarlas en el campo laboral, observar la Figura 2.

Figura 2.*Factor_2 (F2)**Nota:* Elaboración propia

De manera general los resultados del test de actitud muestran un 59,62% que expresa una apreciación bastante alta de los factores uno y dos, lo que concluye que la actitud del docente es importante al momento de impartir la asignatura de matemáticas, a su vez, entienden que es de vital importancia aprender esta disciplina para su futuro próximo. Ver Figura 3.

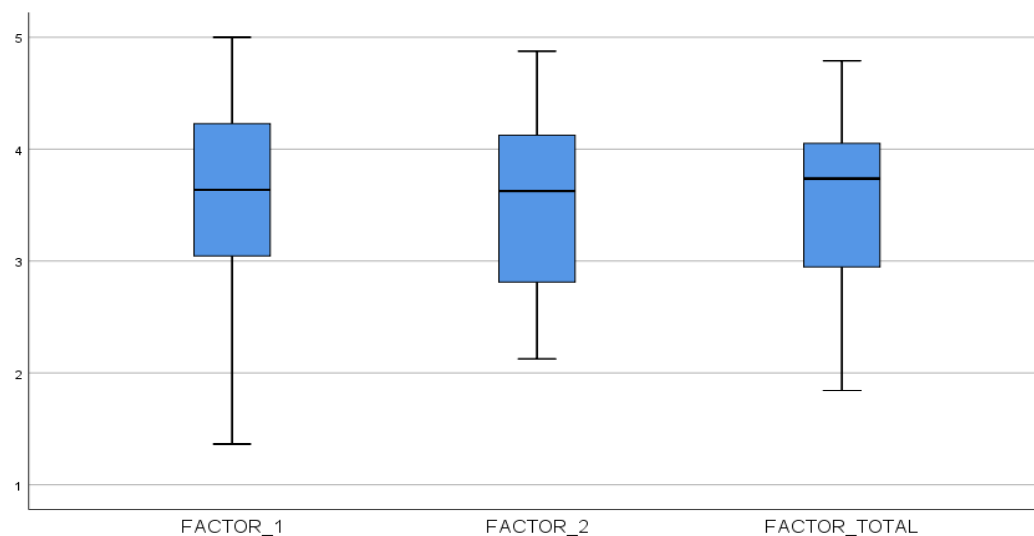
Figura 3.*Factor_3 (FT).**Nota:* Elaboración propia.

Estableciendo la comparación a través del diagrama de cajas, se tiene que: el 75% de los estudiantes tiene una valoración entre tres y cinco con respecto a la percepción de actitud de los docentes (Factor_1), en cambio, en el Factor_2 el 75% está entre 2,8 y 4,8, es decir, que en cuanto a la percepción de la utilidad se observan dos décimas a la baja, diferencia que se mantienen al comparar el 50% de los estudiantes. Sin embargo, las puntuaciones en el Factor_2 son más homogéneas que las del Factor_1, ya que la mínima del Factor_2 es 2,1 un punto más alta que la que la mínima del Factor_1 que es 1,1, por tanto, las puntuaciones de la percepción de la utilidad de las matemáticas parte de valores más altos pero no llega a la puntuación máxima que es cinco.

Se puede concluir que en el Factor_ Total, la mediana corresponde a un valor de tres coma ocho, el cual se mantiene en forma similar en los rangos de Factor_1 y Factor_2. Tal y como se representa en la Figura 4.

Figura 4.

Diagrama de cajas.



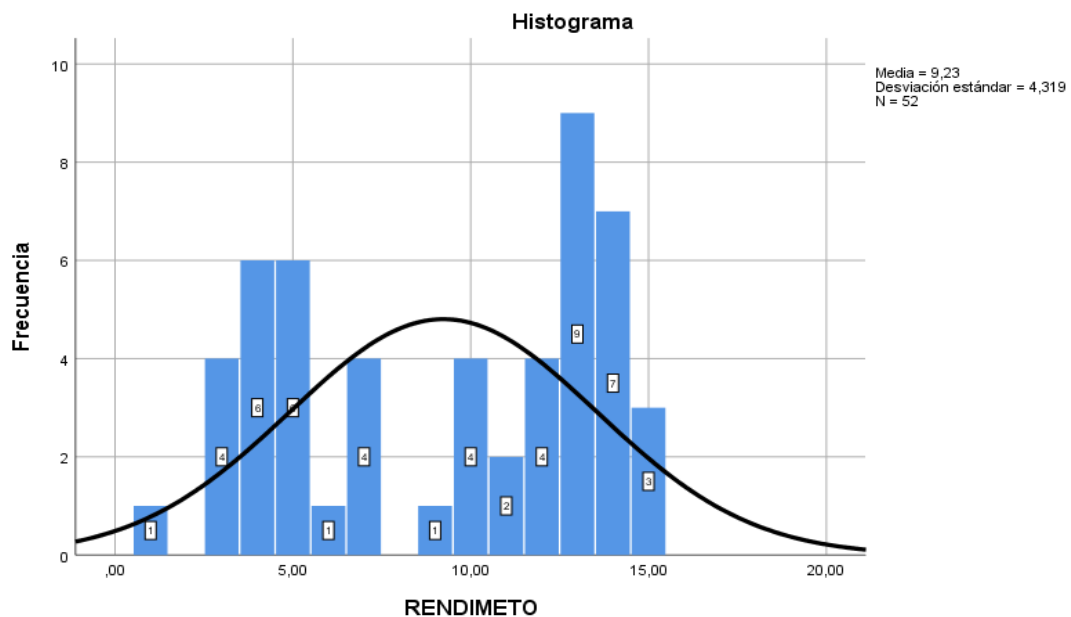
Nota: Elaboración propia

4.1.3. Rendimiento.

La dimensión de rendimiento académico en matemáticas se midió en un rango de 0 hasta 21 correspondiente al puntaje de la prueba. En el Figura 5 se puede identificar que, nadie obtuvo el puntaje máximo, los resultados están entre 1 y 15 puntos, es decir, el mejor puntaje no supera los 15 puntos, por tanto, tenemos un grupo medio bajo.

Figura 5.

Histograma sobre el rendimiento académico 1.



Nota: Elaboración propia

Ponderación del rendimiento por puntos

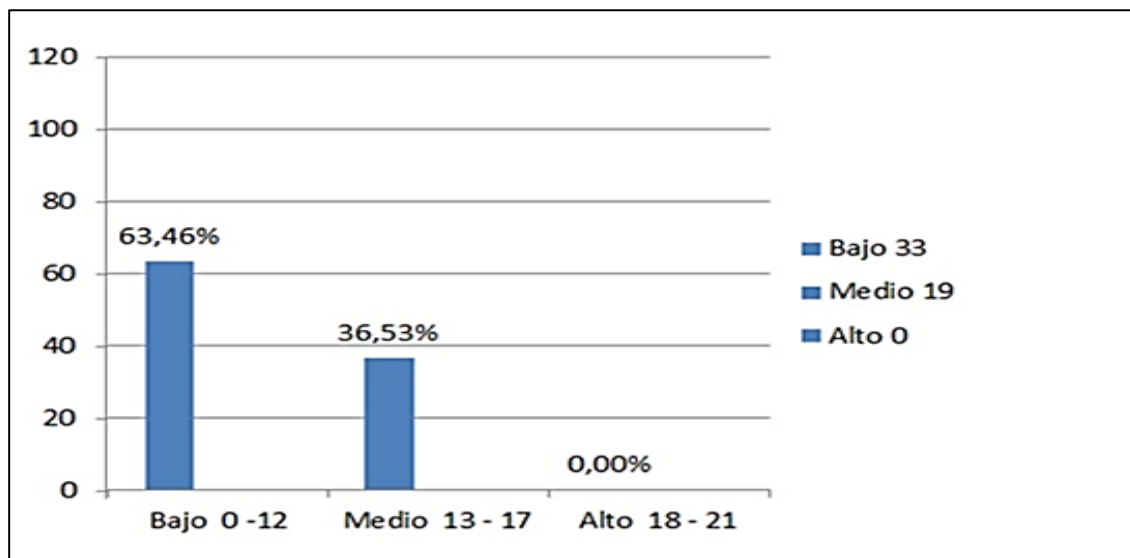
Para cuantificar los datos obtenidos en la evaluación de conocimientos se estableció una ponderación según se detalla en la tabla 5.

Tabla 5.*Ponderación de rendimiento.*

| Nivel | Rango de los aciertos |
|--------------|-----------------------|
| Bajo | 1 - 12 |
| Medio | 13 - 17 |
| Alto | 18 - 21 |

Nota: Elaboración propia.

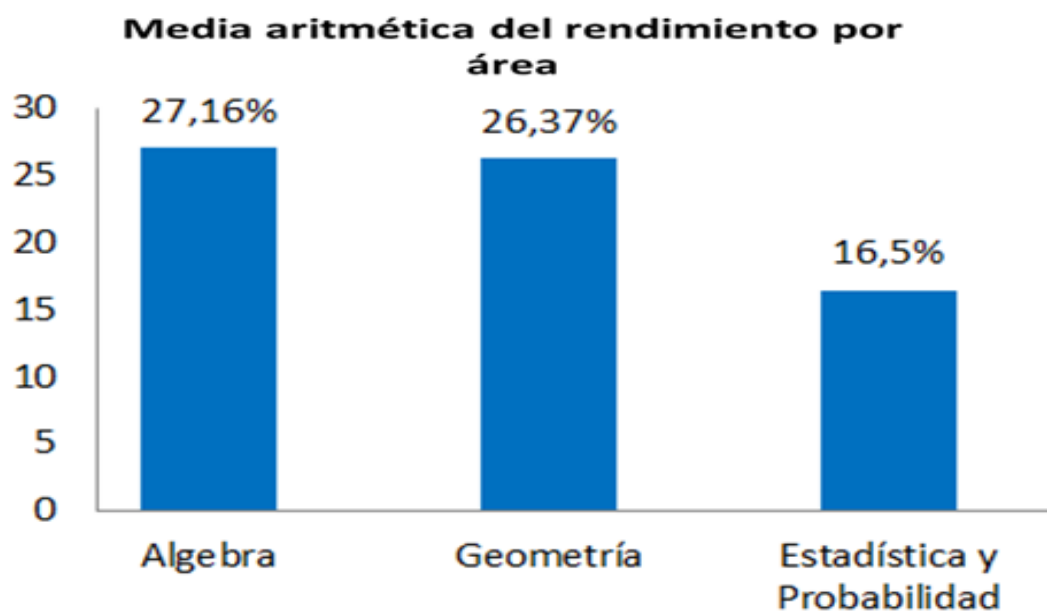
La cuantificación de aciertos de los estudiantes en la evaluación de conocimientos muestra que: un 63,46% está un nivel bajo y un 36,53% de toda la población está en un nivel medio. Por último, no hay estudiantes en un nivel alto.

Figura 6.*Ponderación de rendimiento.**Nota:* Elaboración propia.

A continuación, se muestra la Figura 7 que muestra los porcentajes de las áreas establecidas en el instrumento de conocimiento.

Figura 7.

Porcentajes de aciertos por área.



Nota: Elaboración propia

Los resultados obtenidos del rendimiento por áreas se pueden apreciar en la (Figura 7) que el nivel de aprendizaje en todos los campos aplicados es bajo, ya que se encuentran con una media aritmética inferior al 60%. Es decir, que los estudiantes exhiben un desconocimiento profundo de la asignatura, motivo por el cual se hace un enfoque de las matemáticas en esta investigación.

4.1.4. Análisis de correlación no paramétricas entre la actitud y el rendimiento académico

Se realizó el cálculo de la prueba de Tau_b de Kendal y de Rho de Spearman para relacionar las variables del rendimiento académico con la actitud de los estudiantes por la disciplina de matemáticas.

Este análisis muestra datos significativos unilaterales del factor_1 con respecto al rendimiento obteniendo el $-.263^*$ que indica que es un dato fiable porque se mantiene dentro de los parámetros menores a 0,05 correspondiente a Tau_b de Kendal.

También, se puede observar que el análisis de Rho de Spearman presenta un resultado significativo unilateral de del Factor_1 igual $-.271^*$ siendo un dato fiable porque se mantiene dentro de los parámetros menores a 0,05.

Tabla 6.

Correlación no paramétricas.

| | | Correlaciones | | | |
|---------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------|
| | | | Rendimient o | Niveles_F 1 | Nivel_F 2 |
| Tau_b de Kendall | Rendimiento | Coeficiente de correlación | 1,000 | $-.263^*$ | $-.027$ |
| | | Sig. (unilateral) | . | ,025 | ,417 |
| | | N | 52 | 52 | 52 |
| Rho de Spearman | Rendimiento | Coeficiente de correlación | 1,000 | $-.271^*$ | $-.030$ |
| | | Sig. (unilateral) | . | ,026 | ,416 |
| | | N | 52 | 52 | 52 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (unilateral).

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (unilateral).

Nota. Elaboración propia.

4.2 Discusión de los datos

El objetivo de la recolección de datos fue diagnosticar la actitud hacia las matemáticas y el rendimiento. Por ende, solo se establecieron hipótesis iniciales más no se realizó una prueba hipótesis.

Según los resultados obtenidos con respecto a la actitud hacia la matemática se puede decir que no es negativa, más bien, es positiva ya que al analizar el factor de percepción de los estudiantes de primero y segundo respecto al profesor de matemáticas, aproximadamente el 60% puntuó alto el sentir con respecto a que el profesor les aconseja, motiva y ayuda a estudiar matemáticas; les gusta como enseñan sus profesores porque tienen en cuenta sus intereses y se divierten enseñando. Además, con respecto a la utilidad de las matemáticas también las puntuaciones tienden a puntuaciones altas y más homogéneas, es decir, que valoran la matemática como una materia importante para su futuro.

Los resultados anteriores muestran similitud en los estudios de Pedrosa (2020) los que indica que su población de estudio presenta una actitud positiva hacia a las matemáticas dando a conocer que la importancia de esta asignatura y aplicar la misma en diversas situaciones de la vida diaria y académica. Sin embargo, no se presenta una misma consistencia en los resultados obtenidos en la investigación de Mato y de la Torre (2009) cuando indican la existencia de diferencias reveladoras por parte de los estudiantes en cuanto a la actitud, por no sentir agrado y mucho menos ver la utilidad que le pueden dar cuando van a estudiar carreras que no tengan afinidad con la materia, mostrando un desinterés en querer aprenderlas.

De igual manera se pueden contrastar los resultados con los de Laurente y Zúñiga (2018) quienes indicaron que la mayor parte de su muestra de estudio presentó una actitud neutral en relación hacia la aplicabilidad y habilidad hacia la asignatura, y solo una minoría manifestó tener conciencia que las matemáticas se emplean en cualquier escenario de la vida y en las que además permiten que cualquier persona puede

desarrollar el don del pensamiento y razonamiento a través de ellas. También, en la investigación de Gamboa y Moreira (2017) se evidencia una actitud muy cerrada por parte de la mayoría de los estudiantes al considerar no querer estudiar más temas relacionados con las matemáticas donde no siente algún gusto hacia ella.

Respecto a la segunda hipótesis relacionada con el rendimiento en los estudiantes de primero y segundo de bachillerato correspondiente a las matemáticas, los resultados arrojan que los resultados son mayoritariamente bajos, no se alcanzan en la mayoría de los estudiantes el dominio de los contenidos mínimos en las áreas de álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad. Similares resultados obtienen Gamboa y Moreira (2017) quienes sostienen que el rendimiento se debe principalmente a que las evaluaciones están orientadas a pruebas escritas, las que fueron señaladas por los estudiantes como causantes de nerviosismos, presión e inseguridades produciendo en ellos bloqueos, sin comprender bien lo que les solicita en el ejercicio, y por ende, no saber que responder, generando frustración en ellos.

También, Mato y de la Torre (2009), concluyen en su estudio que el rendimiento final en matemáticas fue bajo, Ellos, manifiestan que los recursos utilizados influyen de diferente manera en el aprendizaje de la materia y que es importante hacer un uso variado y adecuado de los mismos en coherencia con los temas planificados. Por otro lado, los resultados contrastan los obtenidos por Laurente y Zúñiga (2018), ya que la población estudiantil analizada está en un nivel medio.

Con respecto a la tercera hipótesis, cuyo fin era poder establecer una correlación entre la actitud hacia las matemáticas y el rendimiento de los estudiantes en la asignatura. Se evidencia que no se puede afirmar una correlación, porque el rendimiento académico no solo depende de la actitud que el educando presenta ante esta disciplina, es decir, el grupo exhibió una buena actitud hacia las matemáticas pero reflejan bajo rendimiento.

Es necesario recalcar que quizás se podría presumir la existencia de otros elementos como la metodología empleada por el docente, o la misma actitud que el docente presente, tal y como lo señalan Mato y de la Torre (2009) cuando indican que en muchas ocasiones los docentes experimentan actitudes negativas hacia la materia, exteriorizando ese mismo sentimiento en los estudiantes, y en la que muchas veces lo reflejan en el uso continuo de la misma metodología (tradicional).

Además, la poca adecuación de estrategias que utilizan en la enseñanza de contenidos, fomentando en su grupo de aprendices un bajo rendimiento, por no sentirse atraídos al momento de recibir la explicación, así como el no ser partícipe en el transcurso de su aprendizaje, debido a que el proceso se centra en que solo el docente tiene el conocimiento y es él quien lo debe impartir.

Aunque en relación a lo anterior, Gamboa y Moreira (2017) indican que no solo es necesario una buena actitud por parte del docente, ya que su población de profesionales si manifestaban agrado por la disciplina que enseñaban, pero sus estudiantes opinaban lo contrario, al indicar desinterés en su aprendizaje y como resultante bajo rendimiento, es por ello, que los autores consideran que los docentes deben innovar su práctica profesional.

Como se afirma arriba, Pedrosa (2020) indica que la didáctica empleada por el docente es un factor fundamental para que los estudiantes presenten una mayor actitud positiva hacia la materia, por consiguiente una mejor comprensión hace que los resultados en cuanto a rendimiento sean mejores; cuando experimentó que los estudiantes universitarios de la carrera de Educación Primaria exteriorizan una actitud más positiva frente a las matemáticas, a diferencia de los estudiantes de la carrera de Ciencia y Tecnología a quienes no se les impartía una didáctica similar en la enseñanza de las matemáticas.

Estos resultados indican que la actitud hacia la disciplina de Matemáticas es positiva por parte de los estudiantes de primero y segundo de bachillerato de la Unidad

Educativa Fiscal Juan Benigno Vela, en cambio, los conocimientos referentes a las distintas áreas de la matemáticas son bajos, por lo que se presume que es necesario que el docente modifique la metodología empleada al impartir los conocimientos matemáticos.

Por consiguiente, se plantea una propuesta que fortalezca el aprendizaje inmerso en el rendimiento del área de las matemáticas y mediante esta se incentive a los docentes a considerarla como alternativa en la enseñanza de esta temática, la cual podría ser una estrategias que genere mejores resultados en el aprendizaje, tal como se obtuvo en estudios analizados anteriormente.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA

En el siguiente capítulo se desarrolla la propuesta metodológica donde se pretende que los educadores no desempeñen el rol de poseedores de conocimientos, sino de mediadores del proceso de aprendizaje (Muela, 2020). Se propone utilizar software GeoGebra en las clases de matemáticas para brindar a los estudiantes un recurso motivador para el aprendizaje de los contenidos de matemáticas.

5.1. Diseño de la propuesta

La presente propuesta tiene como referente teórico David Ausubel, quien consideraba que la capacidad de adquirir nuevas ideas y conocimientos es mayor cuando el contenido es relevante y tiene sentido para quien está aprendiendo, es decir, cuando el estudiante es capaz de basarse en lo que ya sabe, descubriendo y asentando su aprendizaje en eso, le proporciona mayor seguridad y por ende más autonomía durante el proceso (Martínez, 2008).

Para Ausubel, cada vez que el individuo se enfrenta a un nuevo contenido, opera una reconfiguración o reelaboración de sus estructuras mentales existentes, haciéndolas más complejas, formando estructuras organizadas y jerárquicas al conocimiento. Este marco se amplía y modifica continuamente a medida que se asimilan nuevos conceptos e ideas (Rodríguez, 2011), Es entonces, que el aprendizaje comienza con la observación de los eventos y su posterior ubicación dentro de estas estructuras de manera relevante, coherente y lógica.

Es precisamente lo que se quiere lograr con la presente propuesta, que a través de este proceso los conocimientos preexistentes, denominados por Ausubel como conocimientos previos, adquieren nuevos significados y se expandan, quedando anclados los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva del aprendiz en referencia a los contenidos matemáticos.

Es por ello, que a través del empleo del software GeoGebra se busca establecer conexiones las cuales puedan establecer conocimientos preexistentes, más profundos y consolidados para que se conviertan en los nuevos conocimientos. De esta forma, la enseñanza y el aprendizaje se orientarán a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, considerando sus experiencias de vida, así como sus intereses personales y opiniones sobre el tema. Así, se buscará contextualizar el conocimiento existente en relación con el nuevo conocimiento.

En tal sentido, la propuesta presentará una secuencia metodológica lo cual se estructura en el desarrollo de ocho sesiones, señaladas como Fase de Introducción y Fase de Ejecución, entre las que se utilizarán diversas estrategias como:

Tabla 7.

Estrategias empleadas en la propuesta.

| Etapa | Nº Sesión | Estrategia didáctica |
|--------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Inducción | 1 - 2 | Clase expositiva dialogada |
| Análisis | 3 | Trabajo en grupo / Discusión socializada |
| Desarrollo | 4 | Trabajo en grupo / Resolución de problemas / Discusión socializada. |
| Debate de solución | 5 | Trabajo en grupo / Resolución de problemas/ |
| Desarrollo | 6-7 | Clase expositiva dialogada / Resolución de problemas / Discusión socializada. |
| Evaluación | 8 | Retroalimentación |

Nota. Elaboración propia.

- Clase expositiva dialogada: va a consistir expones contenidos con el apoyo de la participación de los estudiantes. Lo que va a permitir orientar conocimientos previos, incluyendo material de apoyo o sugerencia de experiencias/actividades. En las que se formularan preguntas bien sean

retóricas, de respuesta corta o constructivas (Escuela Argentina de Negocios , 2015).

- Trabajo en grupo: porque va a establecer el trabajo colaborativo por medio de la ayuda mutua, permitiendo que los estudiantes puedan realizar reflexiones de manera analítica, estableciendo interpretaciones por medio de la consideración de diferentes hipótesis y explicación de soluciones, lo que los llevará a un resultado (Chang et al., 2018).
- Resolución de problemas: radica en proponer situaciones (problemas) para que los estudiantes puedan establecer mecanismos que les permitan reflexionar, analizar, establecer hipótesis utilizando argumentos para resolver el problema propuesto y a la vez poderlo plasmar en el software GeoGebra (Oviedo, 2015).
- Discusiones socializadas: en donde todos los participantes van a exponer sus opiniones, luego de realizar un ejercicio, lo que les permitirá a los estudiantes movilizar las diversas habilidades como: interacción, capacidad de síntesis, argumentación, observación y pensamiento crítico (Escuela Argentina de Negocios , 2015).
- Retroalimentación: se establecerá a partir del intercambio de información entre los estudiantes y el docente, tratando de inquirir en los conocimientos previos de los participantes, de tal manera que estos rindan caminos para la acción futura del estudiante, preparándolo a involucrarse más y sepa continuar con su trabajo (San-Andrés et al., 2021).

Todas y cada una de las sesiones se realizarán en el laboratorio, empleando diversos recursos tecnológicos, porque permitirán atraer la atención de los estudiantes, manteniéndolos activos y actualizados. Enfatizando su uso en: el ordenador, proyector, internet, videos educativos, software GeoGebra. Las sesiones se presentaran el siguiente contenido: 1: Diagnóstico; 2: Introducción e instalación de GeoGebra; 3: Proporciones;

4 Figuras geométricas; 5: Ecuaciones lineales de primer grado; 6: Pendiente de una recta; 7: Sistema de ecuaciones 2×2 ; 8: post-uso GeoGebra.

La última sesión estará representada en la Fase de Cierre y definida como post-uso GeoGebra, consistirá en la aplicación de una evaluación que permitirá analizar si realmente aprendieron los conceptos de matemáticas, esta estará contenida con las mismas preguntas formuladas en el instrumento previo para la evaluación en el área de las matemáticas y en la misma secuencia para comparar los resultados y analizar los aciertos, errores y dudas que quedaron en blanco y, con ello, verificar si los efectos fueron positivos o negativos. Según López (2017), cuando hay un aumento de respuestas correctas, esto da indicios de que las dificultades encontradas en la encuesta fueron comprendidas y que las sesiones desarrolladas contribuyeron al aprendizaje de conceptos aún no asimilados antes.

5.1.1 Objetivos

5.1.1.1 General.

- Fomentar el aprendizaje en las matemáticas por medio del desarrollo de sesiones didácticas, a través de la implementación y el uso del software GeoGebra en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela.

5.1.1.2 Específicos.

- Simplificar los procedimientos y reducir el tiempo de respuesta a las soluciones de problemas matemáticos.
- Crear un entorno gráfico interesante y sencillo para ser interpretado fácilmente.
- Integración y participación por parte del estudiante, en el desarrollo de las sesiones.

- Mejorar el desempeño de habilidades algebraicas por medio de la comprensión de ejercicios.
- Despertar el interés y la construcción de conocimiento matemático en los estudiantes.

5.1.2 Temporalización: cronograma

La temporalización de la propuesta está determinada para realizarse en el desarrollo de ocho sesiones las cuales dispondrán de un lapso de 80 minutos cada una y la última con un tiempo de 45 minutos. Es decir, dos horas académicas por clase, distribuidas en tres semanas y media. Para el cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8.

Cronograma de sesiones

| Etapa | Sesión | Contenido | Temporalización | | | |
|--------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
| | | | SEMANAS | 1 | 2 | 3 |
| | | | CLASES (Tiempo) | | | |
| FASE DE INTRODUCCIÓN | | | | | | |
| Diagnóstico | 1 | ✓ Aplicación de cuestionario diagnóstico | | x | | |
| Instalación de GeoGebra. | 2 | ✓ Características ✓ Descarga e instalación ✓ Pantalla principal ✓ Ejercicios de familiarización. | 1 (80 min.) | X | | |
| FASE DE EJECUCIÓN | | | | | | |
| Proporciones | 3 | ✓ Tipos ✓ Ejercicios y construcción gráfica en el GeoGebra. | 1 (80 min.) | X | | |
| Figuras Geométricas | 4 | ✓ Elaboración de figuras geométricas en GeoGebra. ✓ Elementos ✓ Ejercicios ✓ Construcción gráfica en el GeoGebra. | 1 (80 min.) | | X | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|
| Ecuaciones lineales de primer grado | 5 | ✓ ✓ ✓ | Graficar una ecuación lineal en GeoGebra. Ecuación de recta Ejercicios y presentación gráfica en el GeoGebra. | 1 (80 min.) | X |
| Pendiente de la recta | 6 | ✓ ✓ ✓ | Graficar la recta en GeoGebra Hallar la pendiente y ángulo. | 1 (80 min.) | x |
| Sistema de ecuaciones lineales 2x2 | 7 | ✓ ✓ | Analizar las ecuaciones lineales, hallar la solución mediante el método gráfico Ejercicios y construcción gráfica en el GeoGebra. | 1 (80 min.) | X |
| FASE DE CIERRE | | | | | |
| Evaluación | 8 | | Post-uso de GeoGebra | 1 (45 min.) | X |

Nota. Elaboración propia.

5.1.3 Planificación de la propuesta

Dentro de la planificación de la propuesta se pueden indicar que los investigadores realizaron una previa revisión en cuanto a las metodologías activas más adecuadas para la enseñanza de las matemáticas, encontrándose con algunas herramientas como Excel, GeoGebra, MatLab, Scratch, entre otras. Las cuales fueron discutidas por los miembros de este equipo de trabajo. En medio de las discusiones para esta propuesta, se decidió utilizar específicamente el software GeoGebra.

Por consiguiente, los miembros del equipo de trabajo fijaron fechas de reunión para determinar el contenido a trabajar, analizando las diversas dificultades que han experimentado en relación con la enseñanza de las Matemáticas. Y permitiéndose, analizar los contenidos más relevantes para lograr un aprendizaje significativo en esta asignatura.

Ya determinado el tema y contenido se centraron en cómo desarrollar las sesiones y cuáles eran las estrategias más idóneas para incentivar el aprendizaje de los estudiantes. Manteniendo una secuencia didáctica basada en el objetivo principal de

mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela.

Es así como la misma fue considerada para ser desarrollada bajo una presentación de tres fases:

1) Inicio: consiste en la recolección de datos sobre los conocimientos previos de los estudiantes por medio de la aplicación de un cuestionario, así como la aplicación de un prólogo en cuanto a la metodología a utilizar para que los aprendices puedan familiarizarse con el software GeoGebra.

2) Desarrollo: radica en darle el cumplimiento de todas y cada una de las sesiones planificadas enfocándose en el uso de GeoGebra como herramienta de apoyo dentro de los contenidos.

3) Cierre: establece la producción final del estudiante, al aplicarle una prueba denominada post-uso GeoGebra, que permitirá valorar los avances de los conocimientos obtenidos por los estudiantes luego de realizar la intervención en función a la propuesta didáctica.

A continuación, se detallan las sesiones planificadas:

Tabla 9

Sesión 1

Objetivos:

- Diagnosticar el conocimiento del GeoGebra.
- Presentar la propuesta

Contenido: Aplicación del pre -test GeoGebra y presentación de la propuesta**Tiempo de duración:** 80 minutos**Recursos:** Ordenador, proyector, Test impreso.**Inicio:**

El docente explica el inicio de la propuesta y que para ello es necesario aplicar una prueba para diagnosticar el conocimiento sobre la nueva herramienta que utilizaran para el aprendizaje de las matemáticas. (Anexo 9.4)

Desarrollo:

Cada estudiante contesta el cuestionario.

Terminado el cuestionario el docente motiva la propuesta explicándose las metodologías que se aplicarán y en qué consisten cada una.

Cierre:

Se invita a los estudiantes a visualizar los vídeos antes de cada una de las sesiones para que las clases sean momentos en los que se trabaje en la resolución de las situaciones problemáticas de forma colaborativa, pero que es necesario el compromiso del trabajo personal previo a la clase.

Rúbrica de evaluación de la propuesta (Anexo 9.12).

Tabla 10.*Sesión 2.*

Objetivo: Conocer los diversos íconos de trabajo para manejar el software GeoGebra.

Contenido: Introducción de la herramienta tecnológica GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas: descarga, instalación, vistas, barra de herramientas y comandos.

Tiempo de duración: 80 minutos

Recursos: Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra, Google forms.

Previo: Los estudiantes ven el vídeo donde se explica la instalación del software GeoGebra, interfaz, vista geográfica, vista algebraica, así como el uso de sus herramientas y comandos <https://streaming.udem.edu.co/media/instalacion-e-introduccion-a-geogebra>

Inicio:

- El docente motiva y plantea las siguientes preguntas:
 1. ¿Han escuchado sobre el GeoGebra?
 2. ¿Saben en qué consiste?
 3. ¿Lo han usado en alguna oportunidad?, ¿En qué momento?
- Los estudiantes que planteen las dudas con respecto al video que los estudiantes han visualizado con anterioridad a la clase.
- Se refuerza la utilidad de cada uno de los íconos de la barra de herramientas.

Desarrollo:

- Los estudiantes situados en el ordenador deben realizar el procedimiento de descarga del Software.
- Los estudiantes se familiarizan con el uso de la barra de herramientas y entrada.

Barra de herramientas: Se solicita la incorporación de objetos: colocando dos puntos en cualquier cuadrante, luego se selecciona la recta para representar en el plano cartesiano. Se pide realizar un polígono irregular de tres lados y una circunferencia en la misma vista gráfica.

Barra de entrada: Introducir un punto, segmento, recta, una función

Cierre:

- Preguntas de retroalimentación por parte del docente
 - ¿Qué opinan sobre el software matemático de GeoGebra?
 - ¿Qué funciones y comandos utilizó?
-

- ¿La interacción con la interfaz en GeoGebra les resulta fácil trabajar?

Se invita a los estudiantes a visualizar los vídeos antes de cada una de las sesiones para que las clases sean momentos en los que se trabaje en la resolución de las situaciones problemáticas de forma colaborativa, pero que es necesario el compromiso del trabajo personal previo a la clase.

Tarea: Con la siguiente información identifique el nombre de los comandos de las siguientes imágenes y ubique en cada de los cuadros (Anexo 9.5)

Criterios para evaluar:

- Identifica con claridad el procedimiento para la instalación del software GeoGebra.
- Reconoce la interfaz del software.
- Ejecuta con precisión los comandos de la barra de herramientas.
- Reconocer las diversas vistas de trabajo para manejar el software GeoGebra.

Nota: *Elaboración propia.*

Tabla 11.

Sesión 3.

Objetivos: Resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa utilizando el GeoGebra.

Contenido: Proporciones. Concepto, tipos, ejercicios y construcción gráfica en el GeoGebra

Tiempo de duración: 80 minutos

Recursos: Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra.

Previo: Los estudiantes visualizan el vídeo del desarrollo de ejercicios correspondientes a los tipos proporcionalidad directa e inversa con uso del GeoGebra

<https://www.youtube.com/watch?v=de6FS51LLZY>

Inicio:

El docente motiva y plantea las siguientes preguntas a través de un debate:

1. ¿Han escuchado sobre sobre la proporcionalidad directa e inversa?
2. ¿Sabes en qué consiste?
3. ¿Lo han usado en alguna oportunidad?, ¿En qué momento?

- Los estudiantes que planteen las dudas con respecto al video que los estudiantes han visualizado con anterioridad a la clase.
- Se refuerza los conceptos de las temáticas y se realiza ejercicios en GeoGebra.

Desarrollo:

- Los estudiantes situados en el ordenador deben seguir los pasos indicados previamente en el video y realizar la práctica de proporcionalidad directa e indirecta, mediante el uso del Software GeoGebra.
- Se conforman grupos de tres participantes para:
Discusión y socialización del procedimiento para resolver problemas de proporciones con el uso del GeoGebra

Cierre:

- Preguntas de retroalimentación por parte del docente
- ¿Ejemplifique cómo utiliza la proporcionalidad directa e indirecta en la vida diaria?
- ¿Qué funciones y comandos utilizó para la representación gráfica de proporciones en GeoGebra?

Se invita a los estudiantes a visualizar los vídeos antes de cada una de las sesiones para que las clases sean momentos en los que se trabaje en la resolución de las situaciones problemáticas de forma colaborativa, pero que es necesario el compromiso del trabajo personal previo a la clase.

Tarea:

- Propuestos (Anexo 9.6)

Criterios para evaluar:

- Argumenta con precisión los planteamientos formulados.
- Identifica la diferencia entre una proporción directa e inversa.
- Participa activamente en la discusión grupal.
- Analiza con claridad las características de proporcionalidad directa e inversa.
- Ejecuta con precisión los comandos en relación con los ejercicios planteados en GeoGebra.
- Representa de manera adecuada la gráfica de los ejercicios en el GeoGebra.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 12

Sesión 4

Objetivo: Graficar polígonos regulares mediante el uso del software GeoGebra.

Contenido: Figuras geométricas: identificación de sus puntos de posición en el plano cartesiano, ejercicios y construcción gráfica en el GeoGebra.

Tiempo de duración: 80 minutos

Recursos: Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra.

Previo: Los estudiantes ven el vídeo donde se explica la representación gráfica de los polígonos regulares mediante el software GeoGebra

<https://www.youtube.com/watch?v=qlX8qGuALM8&t=95s>)

Inicio:

- El docente plantea las siguientes preguntas:
 1. ¿Qué comandos se utilizaron en el video para graficar los polígonos en GeoGebra?
 2. ¿Mencione que tipos de polígonos se graficaron en el video?
- Se refuerza la utilidad de cada uno de los comandos usados para la creación de los polígonos en GeoGebra.

Desarrollo:

- Los estudiantes situados en el ordenador deben seguir los pasos indicados previamente en el video y realizar la práctica de representación gráfica de figuras geométricas, mediante el uso del Software GeoGebra.
- Se conforman grupos de dos participantes para realización de los ejercicios propuestos.
- Representar gráficamente en GeoGebra los polígonos analizados durante la clase.
- El docente retroalimenta a aquellos estudiantes que lo requieran.
- Discusión socializada a cerca de los polígonos regulares.

Cierre:

- Preguntas de retroalimentación por parte del docente.
 - ¿Qué funciones y comandos utilizó para la representación gráfica de polígonos en GeoGebra?
-

- Se invita a los estudiantes a visualizar los vídeos antes de cada una de las sesiones para que las clases sean momentos en los que se trabaje en la resolución de las situaciones problemáticas de forma colaborativa, pero que es necesario el compromiso del trabajo personal previo a la clase.

Tarea: Propuestos (Anexo 9.7)

Criterios para evaluar:

- Establece las diferencias entre los polígonos, es decir por el número de lados.
- Utiliza los comandos adecuados para la representación gráfica.
- Participa activamente en la discusión grupal.
- Representa gráficamente los diversos polígonos de manera correcta en el GeoGebra.

Nota. *Elaboración propia.*

Tabla 13

Sesión 5

Objetivo: Graficar ecuaciones lineales en GeoGebra incluyendo tabla de valores

Contenido: Ecuaciones lineales incluyendo tabla de valores, ejercicios y construcción gráfica en el GeoGebra.

Tiempo de duración: 80 minutos

Recursos: Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra.

Previo: Los estudiantes ven el vídeo donde se explica la representación gráfica de ecuaciones lineales en GeoGebra incluyendo tabla de valores

<https://www.youtube.com/watch?v=7mIYM7milHs>

Inicio:

- El docente motiva a los estudiantes a través de una discusión socializada para aclarar aspectos que no estén claros con respecto al video.
- El docente realiza una retroalimentación a cerca de ecuaciones lineales, así como la elaboración de la tabla de valores con la participación de los estudiantes.
- Se refuerza la utilidad de cada uno de los comandos usados para la creación de la ecuación de una recta lineal en GeoGebra.

Desarrollo:

- Los estudiantes situados en el ordenador deben seguir los pasos indicados previamente en el video y realizar la práctica de representación gráfica de la ecuación de una recta lineal $y = \frac{1}{5}x$, mediante el uso del Software GeoGebra.
- Se conforman grupos de tres participantes para realización de los ejercicios propuestos.
- Representan gráficamente en GeoGebra la ecuación lineal.
- Evalúan la función mediante una hoja de cálculo, a través de la creación de una tabla de valores en GeoGebra.
- Explicación práctica, el Docente da los valores en X, y los estudiantes deben obtener el valor de Y para cada valor de X, es decir se evalúa el valor de una función.

Cierre:

- Preguntas de retroalimentación por parte del docente.
- ¿Qué funciones y comandos utilizó para la representación gráfica de la ecuación de una recta lineal?
- Se les solicita a los estudiantes que indiquen que vista se utiliza para la creación de la tabla de valores en el software GeoGebra.

Se invita a los estudiantes a visualizar los vídeos antes de cada una de las sesiones para que las clases sean momentos en los que se trabaje en la resolución de las situaciones problemáticas de forma colaborativa, pero que es necesario el compromiso del trabajo personal previo a la clase.

Tarea:

Propuestos (Anexo 9.8)

Criterios para evaluar:

- Domina el lenguaje algebraico.
- Argumenta con precisión los planteamientos formulados.
- Ejecuta con precisión los pasos a desarrollar en relación a la representación gráfica de la ecuación lineal en GeoGebra.
- Aplica los comandos adecuados de GeoGebra para graficar las ecuaciones lineales.
- Representa gráficamente las ecuaciones lineales incluyendo tabla de valores de manera correcta en el GeoGebra.

Nota. *Elaboración propia.*

Tabla 14*Sesión 6*

Objetivo: Graficar la pendiente de una recta y hallar el ángulo de inclinación.

Contenido: Pendiente de la recta y construcción gráfica en GeoGebra.

Tiempo de duración: 80 minutos

Recursos: Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra.

Previo: Los estudiantes ven el vídeo donde se explica la representación gráfica de la pendiente de una recta y halla el ángulo de inclinación mediante el software GeoGebra

<https://www.youtube.com/watch?v=cPXnlpDaJjc>

Inicio:

- El docente motiva a los estudiantes a través de una discusión socializada para aclarar aspectos que no estén claros con respecto al video.
- El docente plantea las siguientes preguntas:
- ¿Qué comandos se utilizaron en el video para hallar la pendiente de una recta?
- ¿Qué comandos se utilizaron en el video para hallar el ángulo de la pendiente?
- Se refuerza la utilidad de cada uno de los comandos usados para la creación de la pendiente de una recta en GeoGebra.

Desarrollo:

- Los estudiantes situados en el ordenador deben seguir los pasos indicados previamente en el video y realizar la práctica de representación gráfica de la pendiente de una recta, mediante el uso del Software GeoGebra.
- Explicación práctica por parte del docente sobre la pendiente de una recta.
- Se conforman grupos de dos participantes para realización de los ejercicios propuestos.
- Explicación del método gráfico para hallar la solución de la pendiente de una recta.
- Graficar las siguientes ecuaciones en GeoGebra y calcular la pendiente

$$-4x + 9y = -6$$
- Hallar el ángulo de inclinación de la pendiente con respecto a la recta usando el software GeoGebra.

Cierre:

- Preguntas de retroalimentación por parte del docente.
 - ¿Qué funciones y comandos utilizó para la representación gráfica de la pendiente de una recta?
-

- Se les solicita a los estudiantes que indiquen a que se refiere la pendiente de una recta.
 - Se les indica a los estudiantes que den algún ejemplo de una recta, para obtener su pendiente.
- Se invita a los estudiantes a visualizar los vídeos antes de cada una de las sesiones para que las clases sean momentos en los que se trabaje en la resolución de las situaciones problemáticas de forma colaborativa, pero que es necesario el compromiso del trabajo personal previo a la clase.

Tarea:

Propuestos (Anexo 9.9)

Criterios para evaluar:

- Realiza correctamente la lectura del lenguaje algebraico.
- Analiza con claridad las características de los enunciados en los ejercicios.
- Ejecuta con precisión los pasos a desarrollar en la representación gráfica de la pendiente de una recta.

Nota. *Elaboración propia.*

Tabla 15.

Sesión 7.

Objetivos:

Resolver mediante el método gráfico un sistema de ecuaciones lineales 2×2 a través del software GeoGebra.

Contenido: Sistema de Ecuaciones Lineales 2×2 por el Método Gráfico con GeoGebra.

Tiempo de duración: 80 minutos

Recursos: Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra.

Previo: Los estudiantes ven el vídeo donde se resuelve un sistema de ecuaciones lineales 2×2 por el método gráfico con GeoGebra https://www.youtube.com/watch?v=gmDmXy6tj_Q

Inicio:

- El docente motiva a los estudiantes a través de una discusión socializada para aclarar aspectos que no estén claros con respecto al video.
- El docente realiza una retroalimentación a cerca de la resolución de un sistema de ecuaciones lineales, así como su representación mediante el método gráfico con la participación de los estudiantes.

- Se refuerza la utilidad de cada uno de los comandos usados para la creación y representación gráfica de cada una de las ecuaciones lineales y la intersección de estas para hallar la solución mediante el uso de GeoGebra.

Desarrollo:

- Los estudiantes situados en el ordenador deben seguir los pasos indicados previamente en el video y realizar la práctica de representación gráfica del sistema de ecuaciones lineales $4x + 5y = 2$; $-3x + 2y = -5$, mediante el uso del Software GeoGebra.
- Se conforman grupos de tres participantes para realización de los ejercicios propuestos.
- Hallan la solución mediante el método gráfico del sistema de ecuaciones lineales $2x2$ a través del software GeoGebra.

Cierre:

- Preguntas de retroalimentación por parte del docente.
- ¿Qué funciones y comandos utilizó para la representación del método gráfico de un sistema de ecuaciones lineales $2x2$ a través del software GeoGebra?
- Se les solicita a los estudiantes que indiquen que vista se visualiza la representación gráfica del sistema de ecuaciones propuesto en el software GeoGebra.

Tarea:

Propuestos (Anexo 9.10)

Criterios para evaluar:

- Analiza previamente el sistema de ecuaciones lineales planteado, compartiendo conocimientos con el compañero para su resolución.
- Ejecuta con precisión los pasos y comandos a utilizar en relación con los ejercicios planteados mediante el uso del software GeoGebra.
- Representa de manera adecuada la solución del sistema de ecuaciones $2x2$ en el GeoGebra.
- Domina el lenguaje algebraico.
- Argumenta con precisión los planteamientos formulados.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 16.*Sesión 8.***Objetivos:**

Evaluar el uso correcto del software GeoGebra para la realización de cálculos numéricos, algebraicos y gráficos.

Tiempo de duración: 45 minutos**Recursos:** Ordenador, proyector, internet, software GeoGebra.**Inicio:**

El docente explica el contenido del Cuestionario para evaluar la aplicación del software GeoGebra en las matemáticas post test (Anexo 9.11)

Desarrollo:

- Se solicita a los estudiantes que se ubique cada uno en un ordenador.
- Se les indica que abran el documento de Word con el nombre de: Post-test uso GeoGebra. El cual contiene los diversos planteamientos, para evaluar su desempeño en el área de las matemáticas.
- Cada estudiante contesta el cuestionario.

Cierre:

- Terminado el cuestionario el docente motiva a los estudiantes a seguir practicando las matemáticas con el uso de GeoGebra.

Criterios para evaluar:

- Rúbrica de evaluación de la propuesta (Anexo 9.12)

Nota. Elaboración propia.

5.1.4 Diseño de la evaluación de la propuesta

Para la evaluación de la propuesta, estará estructurada en el empleo de varios instrumentos, donde los criterios de evaluación a considerar están inmersos en cada una de las sesiones planificadas. Otro, consistirá en complementar la aplicación de un cuestionario con 10 ítems sobre clases de Matemáticas con la aplicación de metodologías activas por medio del empleo del GeoGebra (Anexo 9.11), y un último representado por una rúbrica (Anexo 9.12) la cual permitirá evaluar la propuesta general. Para ello, se detallan los instrumentos a continuación:

Se evaluará a nivel general con el pre-test (Anexo 9.4.), una vez aplicada la propuesta se repetirá la prueba del inicio y también una valoración respecto a la utilización del GeoGebra (Anexo 9.12.)

Tabla 17.

Evaluación de la propuesta por sesión

| Sesión | criterio evaluación | Tipo de evaluación | Instrumento |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción del software GeoGebra. | <ul style="list-style-type: none"> Conocer las metodologías a utilizar en el proceso de aprendizaje. | <ul style="list-style-type: none"> Diagnóstica | <ul style="list-style-type: none"> (Cuestionario) Observación (Lista de cotejo) |
| Proporciones | <ul style="list-style-type: none"> Identificar si dos razones forman una proporción para distinguir si dos magnitudes son proporcionales o no. | <ul style="list-style-type: none"> Formativa | <ul style="list-style-type: none"> Observación (Lista de cotejo) Prueba escrita y tecnológica (Escala de estimación) |

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Figuras Geométricas | <ul style="list-style-type: none"> Graficar figuras geométricas en GeoGebra. | <ul style="list-style-type: none"> Formativa | Prueba escrita y tecnológica <ul style="list-style-type: none"> (Escala de estimación). Observación (Lista de cotejo). |
| Ecuaciones lineales. | <ul style="list-style-type: none"> Graficar y analizar la recta en GeoGebra | Sumativa | <ul style="list-style-type: none"> Observación (Lista de cotejo). Prueba escrita y tecnológica (Escala de estimación). |
| Sistema de ecuaciones lineales 2x2 | <ul style="list-style-type: none"> Hallar la solución del sistema de ecuaciones lineales 2x2 mediante el método gráfico, utilizando GeoGebra. | <ul style="list-style-type: none"> Formativa | <ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita y tecnológica (Escala de estimación). Observación (Lista de cotejo). |
| Pendiente de la recta. | <ul style="list-style-type: none"> Graficar la ecuación, identificar su pendiente y establecer el ángulo. | <ul style="list-style-type: none"> Formativa | <ul style="list-style-type: none"> Observación (Lista de cotejo). Prueba escrita y tecnológica (Escala de estimación). Observación (Lista de cotejo). |
| Uso del software GeoGebra | <ul style="list-style-type: none"> Relacionar objetos geométricos y algebraicos en la solución de problemas simples o complejos. | <ul style="list-style-type: none"> Prueba final | (Cuestionario) |

Nota. Elaboración propia.

6.-CONCLUSIONES

De acuerdo con el primer objetivo específico en el que hacía referencia a comprender en profundidad y seleccionar las metodologías activas más adecuadas para la enseñanza de las matemáticas, se consideró el aula invertida y el trabajo colaborativo para mejorar el proceso de aprendizaje que se centra en el estudiante desarrollando en forma estratégica sus habilidades, llegando a la construcción de los saberes y despertando el interés por la disciplina.

Respecto al segundo objetivo de la investigación que da a conocer el uso de GeoGebra como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se puede señalar que se apoya en una metodología basada en la resolución y representación gráfica, ajustándose de manera perfecta al estudio de esta asignatura, por ser un software matemático interactivo libre, cuyas funciones tienden a simplificar las construcciones geométricas e interactuar en los campos de álgebra, análisis o cálculo.

En cuanto al tercer objetivo, diagnosticar la actitud y las dificultades de los educandos ante la asignatura de matemática, se puede concluir que hay una aceptación positiva por parte de los alumnos hacia la asignatura. Por otro lado se evidenció un bajo rendimiento académico, lo que indica que no existe una relación entre la actitud y el aprendizaje. Posiblemente son otros factores los que están influyendo en el rendimiento, por ejemplo, la metodología empleada.

Sobre elaborar secuencias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas a través del uso de la herramienta de GeoGebra, se presentan ocho sesiones que van desde el diagnóstico de conocimientos de los estudiantes, para luego pasar a la ejecución de actividades que incluyen análisis y elaboración gráfica del contenido planteado; para terminar con el cierre y evaluación de la propuesta.

Finalmente, se da cumplimiento al objetivo general porque se diseña una propuesta didáctica basada en las metodologías activas con el uso del software GeoGebra para la

enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de primero y segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela.

7.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

a. Limitaciones

Respecto a las limitaciones se pueden indicar:

- La falta de estudios adecuados para la sustentación del trabajo final.
- La disposición permanente de recursos humanos y tecnológicos para el desarrollo de cada sesión planificada, por motivos de la pandemia (Covid-19).
- Desconocimiento de las normas APA edición número 7.

b. Prospectiva

- Aplicar y evaluar la propuesta para poder compartir la experiencia con otros docentes del área de matemáticas.
- Que los estudiantes usen la tecnología constantemente de una manera sana y compatible con fines educativos y de crecimiento personal.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar, E. Z. (2019). Software educativo GeoGebra. Propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 23, 59-65. <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/247>
- Aldazabal, O., Véstiz, R., & Tarazona, E. (2021). Software GeoGebra en la mejora de capacidades resolutivas de problemas de figuras geométricas bidimensionales en universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1040>
- Álvarez, A., & Valenzuela, J. (2017). ¿A qué tipo de problemas matemáticos están expuestos los estudiantes de Cálculo? *Educación Matemática*, 29(3), 51-78. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S244880892017000300051&script=sci_arttext
- Álvarez, J. (2017). *Cómo Hacer Investigación Educativa: Fundamentos y Metodología*. Paidós Iberica Ediciones S. A. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39444266/Como_hacer_una_investigacion_cualitativa_withcoverpagev2.pdf?Expires=1666755349&Signature=aLzwrDubRsB9gvx4cRSiAIBXluzRGI T~5FUfNjIqWHRiTV2NYSCMGnGeJQKm5irQy506M5azXWPxNLrOIsAyb2iso5tkOsOPX wIzmfC9Dd4vThU4XNrFkUGPwLD2N9ulG5~hJ63vrmiKmL6x82F7CEH7GxNftMFKP0dI WGIXt~LOE5aHMSv5dkdhPeXuOsdu502rqACK4nWw0mmEHMJc9p~kMSCEc659dyyPL SGofN04Z7e7IBIFDmQNput2mCW5iMcfL9jwL9ZDnbHiuKYhnPyGq~0kpEOwQchhdMz7 HitXRTbpfh6TX7iEfYxn7Vy-NxNYIDOJ5VI~inHMg__&Key-Pair-d=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes*.(7), 65-80. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revistadocentes20/article/view/27>
- Avecilla, F. C. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica. ESPOL*, 28(5). <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnolo>

- Benito, M. Q. (2017). Estrategia didáctica mediada por Geogebra y un aula virtual para el desarrollo de funciones exponenciales en contexto para estudiantes del grado 11 de la institución educativa Las Américas. *Libertadores* (1), 1-75.
<https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1329>
- Cardeño, J., & Córdoba, F. (2018). Innovación en la enseñanza de las Matemáticas: Uso de GeoGebra. Instituto Tecnológico Metropolitano.
<https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/1789>
- Chang, E., Abril, E., Moreira, M., & Abril, L. (2018). Trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ. . *Journal of Science and Research*.(10), 10-15.
<https://doi.org/10.26910/issn.25288083vol3iss10.2018pp10-15p>
- Del Castillo, M. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del sistema educativo español. . *Encuentro*(27), 4-21.
<http://www3.uah.es/encuentrojournal/index.php/encuentro/article/view/2>
- Díaz, L. R. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217-251.
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- Escribano, A. (2015). *El aprendizaje basado en problemas (ABP)*. Narcea.
- Escuela Argentina de Negocios . (2015). *La Enseñanza en la Universidad: Estrategias Metodológicas*.
http://www.ean.edu.ar/consulta_profesores/Estrategias_de_Ense%C3%B1anza.pdf
- Gamboa, R., & Moreira, T. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Revista Actualidades Investigativas en Investigación*, 17(1), 1-45.
<https://www.redalyc.org/journal/447/44758536021/html/>
- Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. . *Sophia*, 19(1), 93-110.
<https://sophia.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/19.2015.04>

Guerrero, C., Morales, A., & Ramos, E. (2021). *Aportes a la práctica docente desde la didáctica de la matemática: Modelación matemática*. Grao.

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Aportes+a+la+pr%C3%A1ctica+docente+desde+la+did%C3%A1ctica+de+la+matem%C3%A1tica%3A+Modelaci%C3%B3n+matem%C3%A1tica.&btnG=#d=gs_cit&t=1666752706367&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AAcieFYAUrD0J%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Des

INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. https://www.evaluacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf

Jiménez, J., & Jiménez, S. (2017). GoeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educativa y Sociedad*, 4(7), 1-17.

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xpZR1MMYAcwJ:https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654/738&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>

Lara, M. D. L. F., & Salinas, W. E. A. (2020). Propuesta para el tratamiento de ecuaciones diferenciales de segundo orden aplicadas al sistema masa resorte. *Una experiencia de aprendizaje mediada por GeoGebra durante la contingencia sanitaria en 2020*. Propósitos y representaciones, 8(3), 21.

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.20511%2Fpyr2020.v8nSPE3.571&btnG=

Laurente, E., & Zúñiga, J. (2018). Actitud hacia la Matemática y el Rendimiento académico en los estudiantes de un Institución Educativa de Huancavelica. Universidad Nacional de Huancavelica.

[https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3272/TESIS2018MATEM%C3%81TIC
ALAURENTE%20JURADO%20Y%20ZU%C3%91IGA%20MAYHUA.pdf?sequence=1&is
Allowed=y](https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3272/TESIS2018MATEM%C3%81TIC%20ALAURENTE%20JURADO%20Y%20ZU%C3%91IGA%20MAYHUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

López, W. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el segundo año de Educación Media. *Educare*, 21(70), 653-667.
<https://www.redalyc.org/journal/356/35656000013/html/>

Márquez, M. (2019). El Trabajo Colaborativo: Una Oportunidad para el Desarrollo del Pensamiento Práctico del Profesional Reflexivo . *Revista Scientific*, 4(11), 360–379.
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.11.19.360-379>

Martínez, J. (2008). *El arte de aprender y de enseñar*. La Hoguera Investigación .
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/61720>

Mato, M., & de la Torre , E. (2009). Evaluación de las Actitudes hacia las Matemáticas y el Rendimiento académico. *Investigación en Educación Matemática*, XIII, 285-300.
[https://www.researchgate.net/publication/45459018_Evaluacion_de_las_actitudes_hacia_las_
matematicas_y_el_rendimiento_academico_Evaluation_of_Attitudes_Towards_Mathematics_
and_Academic_Performance](https://www.researchgate.net/publication/45459018_Evaluacion_de_las_actitudes_hacia_las_matematicas_y_el_rendimiento_academico_Evaluation_of_Attitudes_Towards_Mathematics_and_Academic_Performance)

McMillan, J. H., Schumacher, S., & Baidés, J. S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Madrid: Pearson.

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Investigaci%C3%B3n+educativa
%3A+una+introducci%C3%B3n+conceptual.+Pearson+Educaci%C3%B3n.&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Investigaci%C3%B3n+educativa%3A+una+introducci%C3%B3n+conceptual.+Pearson+Educaci%C3%B3n.&btnG=)

Ministerio de Educación. (2013). *Instructivo para la aplicación de la Evaluación Estudiantil*.
[https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_
estudiantil_2013.pdf](https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf)

Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios . *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383.
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>

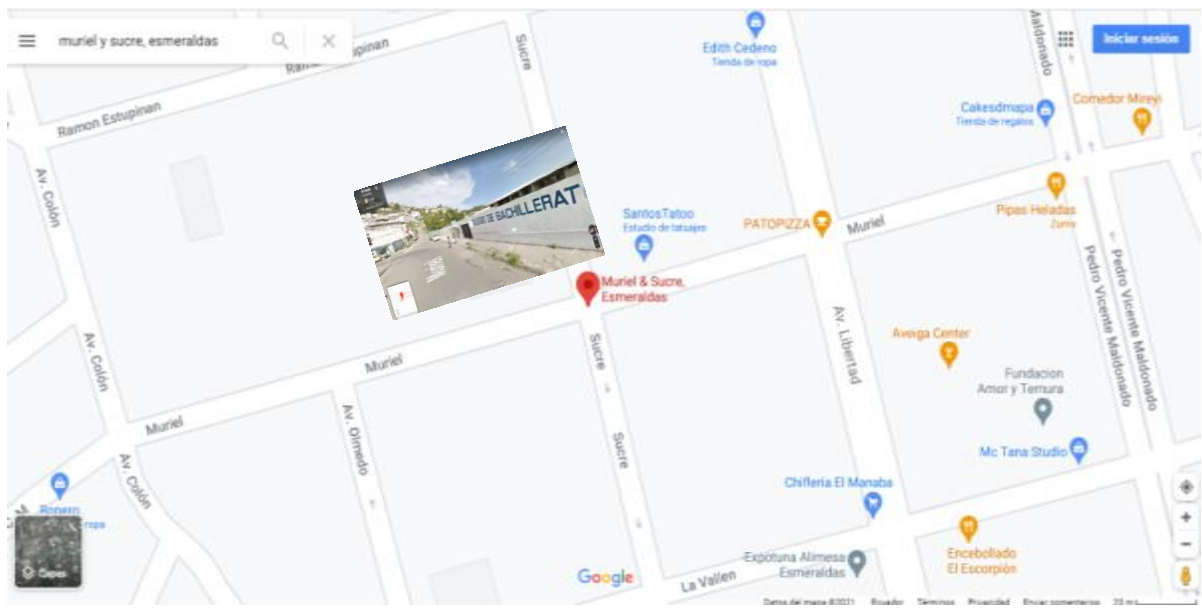
- Mora, J. (2020). GeoGebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. 136-149. Universidad Nacional de Educación. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1878>
- Mosquera, M., & Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático. *Plumilla Educativa*, 52(1), 98-113. Obtenido de [file:///C:/Users/ProaconServ/Downloads/Dialnet-AnalisisComparativoDeSoftwareMatematicoParaLaForma-6157572%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ProaconServ/Downloads/Dialnet-AnalisisComparativoDeSoftwareMatematicoParaLaForma-6157572%20(1).pdf)
<https://doi.org/10.30554/plumillaedu.19.2476.2017>
- 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 (BGU). Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22373>
- Oviedo, P. (2015). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior: Resolución de problemas e investigación-acción*. Universidad de la Salle. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_X_1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Estrategias+para+la+ense%C3%B1anza+y+el+aprendizaje+en+la+educaci%C3%B3n+superior:+Resoluci%C3%B3n+de+problemas+e+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&ots=WfY2sSWPxd&sig=ETKfrVMUjCldGtmICfs0Vktmh4E
- Pedrosa, C. (2020). Actitudes hacia las Matemáticas en estudiantes universitarios. Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/20175/2020000002093.pdf?>
- Ribosa, J. (2020). El docente socioconstructivista héroe sin capa. *Redi/UAB*, 56(1). <https://educar.uab.cat/article/view/v56-n1-ribosa>
- Rivera, F. (2019). *Aula invertida. Un modelo como alternativa de docencia en ingeniería*. Abya-Yala. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19036>
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa y Socioeducativa*, 3(1), 29-50. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>

- San-Andrés, E., Macías, F., & Mieles, G. (2021). La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Sinapsis*, 1(19), 1-12. <https://doi.org/10.37117/s.v19i1.456>
- Suárez, D. (2019). Aprendizaje basado en retos como estrategia metodológica para el área de la tecnología. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3146/1/TGT_1694_Aprendizaje_basado_en_retos.pdf
- Trujillo, J., & Miniguano, A. (2017). *Proyecto CLAVEMAT*. Escuela Politécnica Nacional.
- Valdez, F. (2010). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*. Universidad Nacional Autónoma de México. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Teor%C3%ADas+educativas+y+s+u+relaci%C3%B3n+con+las+tecnolog%C3%ADas+de+la+informaci%C3%B3n+y+de+la+comunicaci%C3%B3n+%28TIC%29&btnG=
- Vinicio, E., & Bastidas, P. (2019). *Coloquio Binacional Sobre la enseñanza de la Matemática*. Instituto de Investigación para la Enseñanza de las Matemáticas. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26157/1/20%20REVELOLOZANOBASTIDAS%20COMPETENCIAS.pdf>
- Viquez, A. S. (2020). GeoGebra, Quizizz, PowToon y Kahoot como recursos tecnológicos en la enseñanza de la Geometría en séptimo año de la Educación General Básica costarricense. *Pensamient. Dialnet. Uniroja*, 20(34), 61-73. <https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=7689770>

9. ANEXOS

Anexo 9.1.

Ubicación de la Institución Educativa Juan Benigno Vela.



Fuente: Google Maps

Anexo 9.2.

Cuestionario para la evaluación en el área de las matemáticas.

1.- Tres obreros cavan en 24 horas una zanja de 12m. ¿Cuántos metros cavarán en 12 horas 9 obreros?

2.- En la tabla se observan las prendas que tiene Nancy en su armario. Si se escoge una prenda al azar, ¿cuál es la probabilidad de que sea una blusa color rojo?

3.- El aumento en el número de artículos que se venden en una tienda en los primeros días del mes de diciembre se representan mediante la expresión:

4.- Si x representa los días, determine el día en el que el incremento en ventas es igual a 243 artículos.

5.- La siguiente expresión $2x + 18 = 0$ es una función:

6.- La altura que alcanza un volador en función del tiempo está representada por la expresión:

7.- El gráfico representa las posibles combinaciones de productos en relación con los costos de producción de x pantalones y camisas. La función de costo está expresada por $C(x, y) = 12x + 6y$. Determine la cantidad de pantalones y camisas que reducen el costo de producción.

8.- Un grupo de arqueólogos ha delimitado un área triangular de 150m^2 para sus estudios sobre una civilización antigua. Determine, en metros, la medida de la base a delimitar si se establece que la misma tiene que ser el cuádruplo de la altura.

9.- Si Fernanda cambia su alfombra antigua por una nueva en su habitación de 2m de largo por 1m de ancho, ¿cuántos metros cuadrados de alfombra debe comprar?

10.- En una industria de producción de cosméticos, 10 operadoras producen 1000 unidades en 2 días de 4 horas de trabajo Si se aumenta el número de operadoras en un 50%, entonces ¿cuántas horas deben trabajar diariamente las operadoras para que la producción se triplique en 8 días?

11.- Un taller automotriz cuenta con 6 técnicos especializados que realizan 6 mantenimientos de distintos autos en 4 horas. Si el dueño del taller decide contratar 4 técnicos para aumentar la cantidad de mantenimientos, ¿cuántos se podrían realizar en 8 horas?

12.- En una oferta de zapatos, cuyo precio normal es de 50 dólares, se hace un descuento del 12% en cada par. ¿Cuál será el descuento porcentual que recibe un cliente si compra tres pares?

13.- Si Patricio tiene el doble de edad que Mercedes y entre ambos acumulan 106 años ¿cuál expresión ayuda a determinar la edad de ambos?

14.- Hace 3 años la edad de Lourdes era el cuádruplo que la de su hijo y después de 7 años será el doble. Actualmente, ¿cuál es la edad de Lourdes y de su hijo?

15.- La tabla muestra el largo y el perímetro de diferentes rollos de tela.

16.- Dentro de un barrio se identifican 12 puntos estratégicos que las autoridades han decidido vigilar para lo cual se colocan cámaras de seguridad Si se considera que no se instalan más de 2 cámaras en una misma línea de observación, ¿cuántas líneas de observación pueden ser trazadas?

17.- La sucesión permite generar códigos que faciliten la búsqueda de cada nuevo cliente en un almacén. ¿Cuál es el código que se asignó al cuarto cliente?

18.- La serie representa el número diario de hojas que caen sobre una piscina, provenientes de un árbol cercano al iniciar a estación de otoño. ¿Cuántas hojas caerán sobre la piscina al octavo día?
1, 5, 4, 8, 7, 11,10.

19.- El concurso de una feria consiste en predecir el siguiente número que aparecerá en la ruleta. Si x es el próximo número en aparecer, ¿cuál es su valor?

20.- Un par de zapatos tiene un costo por unidad, según la función dada $C(x)$.

Si x es la cantidad del calzado producido, determine el número de pares de zapatos que deben fabricarse para reducir el costo al mínimo.

21.- La tabla muestra las calificaciones obtenidas en una prueba, y el coeficiente intelectual de los postulantes para ocupar el cargo de gerente en una institución bancaria. Si únicamente aquellas personas con una calificación superior a 50 y con coeficiente intelectual mayor a 90 pasarán a la etapa de entrevistas, ¿cuál es la probabilidad que este hecho suceda?

Anexo 9.3.

Autorización de participación en la U.E. Eloy Alfaro

Esmeraldas, 20 de Diciembre del 2021

Lic. Remigio Arias González

Rector de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro”

Presente.-

Los alumnos que están cursando la maestría en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica de la Pontificia Universidad Católica Esmeraldas- PUCESE, Moreno Jiménez Luis Alfredo y Zamora García José Luis, portadores de cédula de ciudadanía No. 180307089-3 y No. 0802960740 respectivamente; los mismos que laboran en calidad de docentes en la Unidad Educativa “Eloy Alfaro” solicitamos muy comedidamente por medio de la presente, se nos autorice realizar una encuesta de aptitud hacia las matemáticas el día 31/01/2022 hora de inicio 9:30 y finalizando a las 10:30. y la segunda evaluación de rendimiento académico de las matemáticas de la materia en mención el día 07/02/2022 la misma hora de inicio y finalización de la prueba anterior, estos instrumentos de evaluación están dirigidos específicamente a los estudiantes de primer y segundo año de bachillerato en las figuras profesionales de ciencias, turismo, contabilidad e informática, estas evaluaciones se llevarán a cabo a través de un formulario digital desarrollado en la herramienta de Microsoft Forms que permite tomar la prueba en tiempo real y enviar un link que se direccionará por medio de WhatsApp a los participantes.

Mediante el desarrollo de estas actividades de carácter investigativo, deseamos contribuir con el aporte científico que ayuden a resolver problemas a la comunidad educativa.

De antemano le agradecemos por la atención y colaboración prestada.

Atentamente,


.....

Ing. Luis Alfredo Moreno Jiménez

Maestrante PUCESE


.....

Ing. José Luis Zamora García

Maestrante PUCESE


.....
Lic. Remigio Arias González

Unidad Educativa “Eloy Alfaro”



Anexo 9.4.

Sesión 1.

Prueba diagnóstica GeoGebra

Marque con una x la respuesta que considere correcta

1. ¿Utiliza recursos tecnológicos como computadores, celulares, tablet, etc.?

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

2. ¿Usted conoce la herramienta digital GeoGebra?

- a) Si
- b) No

3. ¿Ha utilizado GeoGebra en alguna oportunidad de su proceso de aprendizaje?


- a) Nunca
- b) A veces
- c) Casi siempre
- d) Siempre

4. ¿Conoce las vistas o interfaz de la herramienta digital GeoGebra?


- a) Si
- b) No

5. ¿Sabe el uso de los comandos en herramienta digital GeoGebra?


- c) Si
- d) No

6. ¿Cuál cree que es la función del siguiente icono  ?

- a) Punto
- b) Recta
- c) Mueve
- d) Deslizador




7. ¿Cuál es la función del siguiente icono  ?

- a) Punto
- b) Recta
- c) Mueve
- d) Deslizador

8. ¿Cuál es el nombre de los siguientes iconos  según su orden?

- a) Mueve, elipse, Angulo
- b) Recta, perpendicular polígono
- c) Angulo, circunferencia, polígono
- d) Elipse, recta, perpendicular

9. ¿Cuál de estos botones considera usted que le permite dibujar puntos?

- a) 
- b) 
- c) 

10. ¿Cuál de estos botones considera usted que le permite deshacer el último cambio?

- a) 
- b) 

c)



Anexo 9.6.*Sesión 3*

Ejercicios propuestos:

1) La tabla muestra la cantidad de días que puede demorar la Constructora “Don José” en realizar una obra, en relación a la cantidad de obreros que en ella se desempeñan. Hallar la constante de proporcionalidad, la ecuación, completar la tabla y realizar la gráfica.

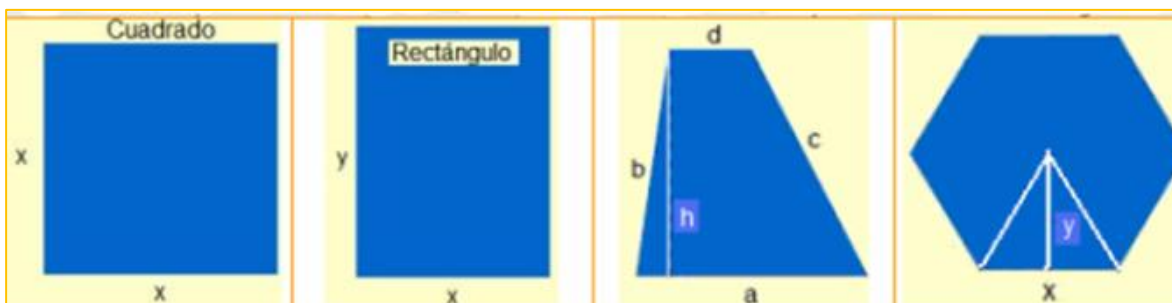
| OBREROS (Cantidad) | DÍAS (Números) |
|-------------------------------|---------------------------|
| 10 | 8 |
| 5 | |
| 1 | |
| 20 | |

2) Un auto consume 12 litros de gasolina por cada 90 kilómetros viajados. ¿Qué distancia puede viajar el auto con 4 litros de gasolina? Hallar la constante de proporcionalidad, la ecuación, realizar la tabla y representarlo en la gráfica.

Anexo 9.7.*Sesión 4*

Ejercicios propuestos:

1) Grafique cada una de las siguientes figuras, y luego represéntalas gráficamente en el GeoGebra:



Anexo 9.8.*Sesión 5.***Tarea:****Resolver las siguientes ecuaciones lineales y graficar en GeoGebra incluyendo tabla de valores**

a) $y=4x+7$

| X | Y |
|----|---|
| -3 | |
| -2 | |
| -1 | |
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

b) $y=5x+8$

| X | Y |
|----|---|
| -3 | |
| -2 | |
| -1 | |
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

Anexo 9.9.*Sesión 6***Ejercicio propuesto**

Hallar la pendiente de la siguiente recta, evaluar la función mediante la tabla de valores y graficar en GeoGebra.

Ecuación: $y=3x+6$

$m = ?$

Tabla de valores

| X | Y |
|----|---|
| -3 | |
| -2 | |
| -1 | |
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

Anexo 9.10.*Sesión 7***Ejercicios propuestos**

Graficar los siguientes planteamientos y hallar la solución del sistema de ecuaciones lineales mediante el método gráfico usando el software GeoGebra:

$$\begin{cases} x + 5y = 5 \\ 3x - 5y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -2x + 1 \\ 4x + 2y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y - 3x = 1 \\ -4y + 6x = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x - 5y = -3 \\ 3x + 2y = 12 \end{cases}$$

Anexo 9.11.

Sesión 8.

Cuestionario para evaluar la aplicación del software GeoGebra en las matemáticas post test.

| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|
| Nombre del estudiante: | | | | | |
| Fecha: | | | | | |
| Señale con una X en la casilla que de acuerdo a su criterio, se ajustaron a la práctica en las clases de Matemáticas, en relación al uso del software GeoGebra | | | | | |
| CRITERIOS | 0 | 1 | 2 | 3 | OBSERVACIONES |
| 1. ¿Las sesiones presentadas estuvieron acorde a los contenidos trabajados? | | | | | |
| 2. ¿Considera que la herramienta del GeoGebra es fácil de utilizar? | | | | | |
| 3. ¿Puede familiarizarse rápido con el software algebraico? | | | | | |
| 4. ¿El software permitió la integración y participación activa de usted, en el desarrollo de las sesiones? | | | | | |
| 5. ¿El software le facilitó la comprensión de los contenidos? | | | | | |
| 6. ¿El software le permitió simplificar los procedimientos? | | | | | |
| 7. ¿Por medio del GeoGebra pudo reducir el tiempo de respuesta a la soluciones de problemas geométricos? | | | | | |
| 8. ¿A través del GeoGebra pudo crear un entorno gráfico interesante y sencillo para ser interpretado fácilmente? | | | | | |
| 9. ¿Considera que a través del software pudo mejorar el desempeño de sus habilidades por medio de la comprensión de ejercicios? | | | | | |
| 10. ¿Cree que con el uso del GeoGebra se despertó su interés para la construcción de conocimientos matemáticos? | | | | | |
| Información: | Nunca: 0 ; A Veces: 1 ; Casi Siempre: 2; Siempre: 3 | | | | |

Anexo 9.12.

Rúbrica de evaluación de la propuesta

| Categorías | Excelente 10 - 9 | Bien 8 - 7 | Regular 6 - 5 | Deficiente < 5 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temporalización | Los tiempos planteados por cada actividad son suficientes permitiendo realizar las actividades de manera completa. | Algunos tiempos establecidos por actividad son suficientes para la realización de las actividades. | Algunos tiempos establecidos por actividad son insuficientes para la realización de las actividades. | Todos los tiempos establecidos por actividad son insuficientes para la realización de las actividades. |
| Situación problema | La situación problema planteada sirve para detallar la tarea que hay que resolver. | La situación problema planteada es adecuada para detallar la tarea que hay que resolver. | La situación problema planteada es suficiente para detallar la tarea que hay que resolver. | La situación problema planteada es confusa y no sirve para detallar la tarea que hay que resolver. |
| Habilidades adaptativas | Todas las habilidades adaptativas son congruentes y se relacionan con los contenidos y actividades. | La mayoría de las habilidades adaptativas son congruentes y se relacionan con los contenidos y actividades. | La mitad de las habilidades adaptativas son congruentes y se relacionan con los contenidos y actividades. | La relación de las habilidades adaptativas con los contenidos y actividades es confusa e insuficiente. |