



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Aplicación del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato del año lectivo 2021-2022, en el Colegio Fiscal del cantón Chambo

CECILIA MARIANELA ZAPATA GAIBOR

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN MATEMÁTICA MENCIÓN MODELACIÓN Y
DOCENCIA**

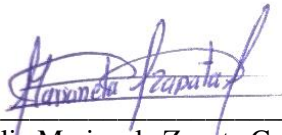
RIOBAMBA-ECUADOR

JULIO 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cecilia Marianela Zapata Gaibor, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad proyectos de investigación y desarrollo, es de mi autoría y que los resultados del mismo proyecto son auténticos y originales los textos constan en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.



Cecilia Marianela Zapata Gaibor

C.I. 060441658-6

©2023, Zapata Gaibor Cecilia Marianela

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de titulación modalidad proyectos de investigación y desarrollo, titulado: Aplicación del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato del año lectivo 2021-2022, en el Colegio Fiscal del cantón Chambo, de responsabilidad de la señorita Cecilia Marianela Zapata Gaibor, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Lourdes del Carmen Zuñiga Lema, Mgtr.

PRESIDENTA



Firmado digitalmente por:
LOURDES DEL CARMEN
ZUNIGA LEMA

Ing. Jorge Luis Yaulema Castañeda, M. Sc.

DIRECTOR



Firmado digitalmente por:
JORGE LUIS YAULEMA
CASTAÑEDA

Ing. Bladimir Enrique Urgiles Rodriguez, M. Sc.

MIEMBRO



Firmado digitalmente por:
BLADIMIR ENRIQUE
URGILES RODRIGUEZ

Ing. Diego Francisco Alarcón Correa, M. Sc.

MIEMBRO

Firmado digitalmente por:
DIEGO FRANCISCO ALARCON
CORREA
Fecha: 2023.07.10 07:39:02
-05'00'

Riobamba, julio 2023

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza, fidelidad y amor está conmigo siempre.

A mis padres y Ulbio Eduardo Zapata, y Norma Cecilia Gaibor Gaibor quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy una meta más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de responsabilidad, esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades.

A mi hermano José Zapata por su apoyo y cariño incondicional, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mi cuñada Bonny Mañay y mis sobrinos, Mateo y Cristina gracias por sus palabras de aliento y por estar siempre pendientes de mí, de una u otra forma me acompañan a cumplir esta meta. Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas las personas de alguna u otra manera me brindaron su apoyo incondicional.

Cecilia Zapata

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento en primera instancia es a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profunda gratitud a todas las autoridades de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y al instituto de posgrado por abrirme las sus puertas, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, apoyo incondicional y su amistad.

Cecilia Zapata

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XV
SUMMARY	Xvi
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Situación Problemática.....	1
1.2. Formulación del Problema	1
1.3. Preguntas Directrices.....	1
1.4. Justificación de la Investigación.....	2
1.5. Objetivos de la Investigación.....	3
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	3
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	3
1.6. Hipótesis	3
CAPÍTULO II	4
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Plataforma Wolfram Mathematica	9
2.2.1. <i>Wolfram Research</i>	9
2.2.2. <i>Wolfram Mathematica</i>	10
2.2.3. <i>Características de Mathematica</i>	10
2.2.4. <i>Cobertura</i>	11
2.2.5. <i>Interfaz del software Mathematica</i>	12
2.2.6. <i>Interfaz del software Mathematica en línea</i>	15
2.3. Currículo Nacional de Educación Obligatoria del área de Matemáticas para el subnivel Bachillerato General Unificado.....	17
2.3.1. <i>Criterios de evaluación de Mathematica</i>	18
2.4. Facilidades del uso de Mathematica para la enseñanza de la Matemáticas	20
2.5. Rendimiento académico.....	20

2.5.1.	<i>Tipos de rendimientos académicos</i>	21
2.5.2.	<i>Factores que influyen en el rendimiento académico</i>	22
2.5.3.	<i>Estrategias de rendimiento académico</i>	23
2.6.	Análisis estadístico	23
2.6.1.	<i>Estadística descriptiva</i>	24
2.6.2.	<i>Estadística inferencial</i>	24
CAPÍTULO III		26
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.1.	Identificación de variables	26
3.2.	Operacionalización de variables	27
3.3.	Matriz de consistencia	28
3.4.	Tipo y diseño de investigación	29
3.5.	Nivel de investigación	29
3.6.	Enfoque de la investigación	29
3.7.	Alcance de la investigación	29
3.8.	Población y muestra de estudio	30
3.9.	Unidad de análisis	30
3.10.	Técnica de recolección de datos primarios y secundarios	30
3.11.	Instrumentos de recolección datos primarios y secundarios	31
3.12.	Instrumentos para procesar datos recopilados	31
CAPÍTULO IV		32
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1.	Evaluación	32
4.1.1.	<i>Concepto de evaluación y Rendimiento escolar</i>	32
4.2.	Tipos de evaluación	33
4.3.	Datos generales	33
4.4.	Resultados de las capacitaciones a los docentes.	33
4.5.	Resultados de las capacitaciones a los estudiantes	34
4.6.	Resultados de las evaluaciones	35

4.6.1.	<i>Análisis de la primera evaluación</i>	35
4.6.2.	<i>Análisis de la segunda evaluación</i>	45
CAPÍTULO V		55
5.	PROPUESTA	55
5.1.	Descripción	55
5.1.1.	<i>Capacitación</i>	56
5.1.1.1.	Introducción y presentaciones de Wolfram Mathematica	56
5.1.2.	<i>Ejercicios de aplicación</i>	60
5.1.2.1.	1 BGU Paralelos A, B, C, D y E	60
5.1.2.2.	2 BGU B	61
5.2.	Interpretación	62
5.3.	Verificación y validación	62
5.4.	Comparación de las notas	65
CONCLUSIONES		67
RECOMENDACIONES		68
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Comparación de los bloques curriculares de los currículos 2010 y 2016.	17
Tabla 2-2: Relación de los criterios de evaluación y los recursos del software Mathematica.	18
Tabla 1-3: Operacionalización de variables.	27
Tabla 2-3: Matriz de consistencia.	28
Tabla 3-3: Población de Docentes del Bachillerato	30
Tabla 4-3: Población de estudiantes del Bachillerato	30
Tabla 5-3: Muestra de Docentes del Bachillerato	30
Tabla 6-3: Muestra de estudiantes del Bachillerato	30
Tabla 1-4: Escala de calificaciones	35
Tabla 2-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU A	35
Tabla 3-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU B	37
Tabla 4-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU C	39
Tabla 5-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU D	40
Tabla 6-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU E	42
Tabla 7-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 2 BGU B	43
Tabla 8-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU A	45
Tabla 9-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU B	47
Tabla 10-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU C	48
Tabla 11-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU D	50
Tabla 12-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU E	51
Tabla 13-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 2 BGU B	53
Tabla 1-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU A	62
Tabla 2-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU B	63
Tabla 3-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU C	63

Tabla 4-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU D.....	64
Tabla 5-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU E.....	64
Tabla 6-5: Resultados de las evaluaciones 2 BGU B.....	65
Tabla 7-5: Resultados de las evaluaciones a los 159 estudiantes.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Wolfram Mathematica o WolframAlpha.....	12
Fuente: Wolfram Tmathematica 12.....	12
Gráfico 2-2: Documentacion del Wolfram Mathematica	13
Gráfico 3-2: Comunidad Wolfram.....	13
Gráfico 4-2: Recursos del Wolfram Mathematica	14
Gráfico 5-2: Pantalla de trabajo y barra de heramientas del Wolfram Mathematica	14
Gráfico 6-2: Pantalla de trabajo y barra de heramientas del Wolfram Mathematica	15
Gráfico 7-2: Interfaz Wolfram Mathematica o WolframAlpha	15
Gráfico 8-2: Entrada Matematica del Wolfram Mathematica o WolframAlpha.....	16
Gráfico 9-2: Ingreso del ejercicio en WolframAlpha.....	16
Gráfico 10-2: Solucion del ejercicio en WolframAlpha.....	17
Gráfico 11-2: Estadistica descriptiva.....	24
Gráfico 12-2: Estadistica inferencial.....	25
Gráfico 1-4: Histograma y poligono de frecuencias en la primera evaluacion 1 BGU A ...	36
Gráfico 2-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 1 BGU A .	37
Gráfico 3-4: Histograma y poligono de frecuencias en la primera evaluacion 1 BGU B ...	38
Gráfico 4-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 1 BGU B .	38
Gráfico 5-4: Histograma y poligono de frecuencia en la primera evaluacion 1 BGU C....	39
Gráfico 6-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 1 BGU C .	40
Gráfico 7-4: Histograma y poligono de frecuencia en la primera evaluacion 1 BGU D....	41
Gráfico 8-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 1 BGU D .	41
Gráfico 9-4: Histograma y poligono de frecuencia en la primera evaluacion 1 BGU E....	42
Gráfico 10-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 1 BGU E	43
Gráfico 11-4: Histograma y poligono de frecuencia en la primera evaluacion 2 BGU B ..	44
Gráfico 12-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 2 BGU B	45
Gráfico 13-4: Histograma y poligono de frecuencias en la segunda evaluacion 1 BGU A .	46

Gráfico 14-4: Rendimiento academico en porcentaje de la segunda evaluacion 1 BGU A	46
Gráfico 15-4: Histograma y poligono de frecuencias en la segunda evaluacion 1 BGU B	.47
Gráfico 16-4: Rendimiento academico en porcentaje de la segunda evaluacion 1 BGU B	48
Gráfico 17-4: Histograma y poligono de frecuencia en la segunda evaluacion 1 BGU C	.49
Gráfico 18-4: Rendimiento academico en porcentaje de la segunda evaluacion 1 BGU C	49
Gráfico 19-4: Histograma y poligono de frecuencia en la segunda evaluacion 1 BGU D	.50
Gráfico 20-4: Rendimiento academico en porcentaje de la segunda evaluacion 1 BGU D	51
Gráfico 21-4: Histograma y poligono de frecuencia en la primera evaluacion 1 BGU E	.52
Gráfico 22-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluacion 1 BGU E	52
Gráfico 23-4: Histograma y poligono de frecuencia en la segunda evaluacion 2 BGU B	.53
Gráfico 24-4: Rendimiento academico en porcentaje de la segunda evaluacion 2 BGU B	54
Gráfico 1-5: Evolución de Wolfram Matematca	57
Gráfico 2-5: Presentación de Wolfram Matematca	57
Gráfico: 3-5: Funciones del Wolfram Matematca	58
Gráfico: 4-5: Áreas del Wolfram Matematca	59
Gráfico: 5-5: Alcance del Wolfram Matematca en el área de las matemáticas	59
Gráfico: 6-5: Herramientas del Wolfram Matematca	60
Gráfico: 7-5: Equipos para utilizar el Wolfram Matematca	60
Gráfico: 8-5: Ejercicio resuelto aplicando WolframAlpha	61
Gráfico: 9-5: Ejercicio resuelto de circunferencia, elipse y parábola aplicando WolframAlpha	61
Gráfico: 10-5: Comparación de notas primera evaluacion y segunda evaluacion	66

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Fotos de la capacitación sobre la aplicación del software Matemática a los docentes y estudiantes

ANEXO B. Primera evaluación 1BGU paralelos A, B, C, D y E

ANEXO D. Primera evaluación 2 BGU B

ANEXO E. Calificaciones de la primera evaluación

ANEXO F. Fotos de las capacitaciones para la segunda evaluación

ANEXO G. Segunda evaluación 1 BGU paralelos A, B, C, D y E

ANEXO H. Calificaciones de la segunda evaluación

ANEXO I. Segunda evaluación 2 BGU B

ANEXO J. Calificaciones de la segunda evaluación

RESUMEN

En este trabajo de investigación se tuvo como objetivo aplicar el software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato, en el colegio fiscal del Cantón Chambo, en el año electivo 2021 - 2022. El uso de las TIC en el área de las matemáticas es poco usual debido a la falta de capacitaciones a los docentes por tal motivo el presente trabajo ayuda a la enseñanza-aprendizaje mediante el software Mathematica. Esta investigación, tuvo un enfoque cualitativo, su alcance es de carácter descriptivo y su diseño no es experimental, si no documental. La población estuvo conformada por 2 docentes de la área de matemáticas del bachillerato y 159 estudiantes que estuvieron debidamente matriculados de manera oficial en los diversos cursos 1 BGU, paralelos A, B, C, D y E, 2 BGU, paralelo B en el año lectivo 2021 - 2022 en el colegio fiscal del Cantón Chambo, la técnica utilizada fue las evaluaciones y el instrumento fue el cuestionario, estos instrumentos reunieron las características de validez y confiabilidad para la recolección de la información requerida en la investigación. Los resultados obtenidos fueron mediante una estrategia didáctica, después de la segunda evolución el rendimiento académico de los estudiantes tuvo un incremento considerable con respecto a la primera evaluación y además aumento el número de estudiantes que obtuvieron notas mayores que 8,99 puntos en la segunda evaluación. Se concluye que: con la aplicación de capacitaciones didácticas utilizando Mathematicas los Docentes del Bachillerato mejoraron la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y a los estudiantes con las capacitaciones mejoraron su rendimiento académico en el aprendizaje de las Matemáticas.

Palabras clave: <MATEMÁTICAS>, <ENSEÑANZA>, <APRENDIZAJE>, <RENDIMIENTO ACADÉMICO>, <BGU>, <ESTRATEGIA DIDÁCTICA>, <MATHEMATICA (SOFTWARE)>, <TIC>.



LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS



12-06-2023

0046-DBRA-UPT-IPEC-2023

SUMMARY

This research has the main objective of applying Mathematical software for the teaching and learning improvement of Mathematic teachers at High School, in the Chambo Public High School, in the scholar year 2021-2022. The use of IT in the area of mathematics is unusual due to the lack of teacher training, therefore the present research helps the teaching- learning process through the Mathematica software. This research had a qualitative approach, and it has got a descriptive scope, its design is not experimental, but documental instead. The sample was made of 2 high school mathematic teachers and 159 students who were properly enrolled and officially registered on the last three years of high school 1 BGU, classes: A, B, C, D y E, 2 BGU, class B during the academic year 2021 - 2022, in the Public High School Canton Chambo, the used technique was the test and the instrument the questionnaire, these instruments had the characteristics of validity and reliability for data collection required by the research. The results obtained through the didactic strategy, after the second evaluation had a considerable improvement with respect to the first one, besides there was an increase in the number of students that got a score higher than 8,99 points on the second evaluation. As a conclusion it could be said that Mathematic teachers improved their teaching didactics based on the training provided and therefore the students also improved their overall performance as a result of learning Mathematics efficiently.

Keywords: <MATHEMATICS>, <LEARNING>, <TEACHING>, <ACADEMIC PERFORMANCE>, <BGU>, <DIDACTIC STRATEGY>, <MATHEMATICA (SOFTWARE)>, <IT>.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática

Cuando la educación en general está atravesando un cambio, orientado hacia un modelo activo y participativo. Los Docentes del área de matemáticas deben ir acorde a los nuevos modelos educativos motivo por el cual es de gran importancia la aplicación del software Mathematica, que les permita llegar eficientemente con los temas y el proceso de solución de problemas a sus estudiantes de forma fácil significativa aplicando adecuadamente las TIC dejando atrás el concepto de la enseñanza y aprendizaje como transmisión, recepción y observación. La tecnología de la información y comunicación posibilita la creación de un nuevo espacio virtual, este entorno se está desarrollando en el área de la educación también, posibilitando nuevos procesos de aprendizaje y transmisión de información y conocimientos a través de un software educativo. Suarez (2002) menciona: “Los recursos, bien utilizados, cumplen las siguientes funciones en el proceso de enseñanza: Interesar al grupo, motivarlo, enfocar su atención, fijar y retener conocimientos, variar los estímulos, fomentar la participación, facilitar el esfuerzo de aprendizaje y concretar la enseñanza evitando divagaciones y verbalismos”.(pa. 41). Sin embargo, la presencia del software educativo en el área de Matemática por sí solo no supone un salto cualitativo en el ámbito de la educación. Pensar de esta manera es una desvalorización de los Docentes y su interrelación con los estudiantes; es decir por sí mismos no han de modificar contenidos, métodos y procesos que le permitan resolver los problemas presentados.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo influye a los Docentes de Matemáticas del bachillerato sobre la aplicación del Software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje en el colegio fiscal del Cantón Chambo?

1.3. Preguntas Directrices

¿Por qué es importante plantear a los Docentes de Matemáticas sobre el uso del Software Mathematica?

¿Cuál es la influencia se la aplicación del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje?

¿Cómo se puede interpretar y describir las soluciones de ejercicios del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los Docentes de bachillerato del colegio fiscal del Cantón Chambo?

1.4. Justificación de la Investigación

Este proyecto de investigación busca fortalecer la aplicación por medio de las TIC un software educativo llamado Mathematica a los Docentes de bachillerato, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los colegios del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo.

Ortiz (2001) afirma: “Las TIC se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante el uso de hardware y software como medio del sistema informático”.

El objetivo de este trabajo es de ofrecer una nueva alternativa para el aprendizaje de los métodos de resolución de problemas matemáticos donde los Docentes aprenderá el debido proceso y el análisis del desarrollo del problema hasta su solución. La misma que permitirá la multiplicación de este conocimiento significativo a sus estudiantes, de igual manera el Docente se actualizará eficiente con el uso de las TIC.

La importancia del software Mathematica radica en la modernización de las herramientas educativas con el fin de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, también pretende ser un espacio dinámico y didáctico para el trabajo, la búsqueda de información, y la interacción continua; es decir con esto se optimizara el factor tiempo y recurso al tener en nuestra mano la tecnología y se lograra un aprendizaje significativo generando un ambiente amigable para que los Docentes organicen sus propios conocimientos.

El software es potente y fácil de utilizar en distritos entornos, y está disponible para Docentes y estudiantes ya que tiene comandos organizados por temas, que nos da información detallada del propio comando, todas las opciones que podemos aplicar y sobre todo ejemplos interactivos, además nos permite hacer muchas cosas una de ellas es que se puede utilizar como un lenguaje de programación de propósito general como puede ser el C, C++ o también el Látex.

El proyecto de investigación ayudara a los Docentes a tener un aprendizaje más significativo; al mismo tiempo, modernizando y accediendo a una herramienta tecnológica, ya que podrán

planificar sus clases de forma agradable y atractiva con mayores facilidades para llevar el contenido a sus estudiantes y favorecer el desarrollo de sus habilidades.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

Aplicar el software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato, en el colegio fiscal del Cantón Chambo.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a. Diagnosticar la enseñanza aprendizaje, de los docentes del área de Mathematica en el colegio fiscal del Cantón Chambo.
- b. Proponer el uso de software Mathematica para mejorar la enseñanza aprendizaje, de los docentes del área de Matemática del colegio fiscal del Cantón Chambo.
- c. Validar la enseñanza-aprendizaje del software Mathematica, mediante el rendimiento académico de los estudiantes del colegio fiscal del Cantón Chambo.

1.6. Hipótesis

El uso del software Mathematica mejora la interactividad, genera experiencia más ajustadas a las necesidades individuales de los Docentes de Matemáticas y la capacidad de resolución de problemas y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el colegio fiscal del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A lo largo de la historia de la enseñanza de las matemáticas, muchos pedagogos han intentado descifrar las mejores formas de enseñanza que permitan a los seres humanos adquirir las habilidades que provienen de las matemáticas. Sin embargo, resulta ser una tarea bastante compleja ya que se ve afectada por varios factores tanto sociales como personales (Cerdeña, Pérez, Casas, & Ortega, 2017).

Ahora bien, entendiendo que la enseñanza de las matemáticas es una tarea que conlleva grandes retos, es importante analizar la perspectiva del maestro como una de las principales figuras mediadoras en este proceso pues, es el quien propicia espacios adecuados para el aprendizaje, en donde se expanden los conocimientos cotidianos por medio de un proceso de acompañamiento que es organizado y planificado (Carrera & Mazzarella, 2001). Con eso, no se quiere decir que toda la responsabilidad recaiga sobre el docente pues, es ineludible la influencia del entorno socio-cultural en el aprendizaje, tal como lo ha explicado Vygotsky, ya que lo condiciona de forma positiva o negativa, dependiendo de las circunstancias en que se desenvuelva la persona.

Por otro lado, es de conocimiento popular que las Matemáticas es una de las asignaturas en la escuela ya que se considera difíciles y poco comprensibles (Grisales, 2018). Sin embargo, son necesarias para el desarrollo de las competencias intelectuales que se reflejarán en las acciones realizadas en el bien de la sociedad (Quiñones, Erasmo, & Pinilla, 2012).

Por esas razones, es de vital importancia que la enseñanza de las ciencias y especialmente las Matemáticas, se ajuste a las necesidades de la época contemporánea para que su aprendizaje sea relevante por sus implicaciones en la vida cotidiana y así se deje de creer en el mito de que las Matemáticas son solo para los inteligentes.

En ese sentido, según Grisales (2018), existen varias investigaciones que demuestran que la mala disposición ante las matemáticas proviene de la falta de motivación para su estudio y la poca actualización de los procesos de enseñanza dentro de esta área. De esa forma, se comprende que el rol del docente puede ayudar a mejorar este proceso por medio de varias estrategias. Una de

ellas es la implementación de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas para mejorar la motivación y poner al descubierto la practicidad que tienen (pág. 200).

A partir del año 2000, las tecnologías empezaron a formar parte activa de casi todos los campos de la vida humana. Uno de ellos fue la educación, en primera instancia se vinculó con la investigación de los procesos educativos y a medida en que se dieron avances en este espacio. Muchas instituciones educativas se lanzaron a la aplicación de la tecnología para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje en varias asignaturas como la matemática. Estos pasos permitieron que, durante diez años, la didáctica de la Matemática se fortalezca e implemente nuevas y mejores estrategias para incentivar la motivación del estudio de la matemática desde la practicidad (Grisales, 2018).

Esta revolución tecnológica se da en el marco de la sociedad del conocimiento que es entendida como el espacio social donde se ponen en juego el capital humano, que se refiere a las competencias, destrezas y habilidades que un ser humano posee y pone a disposición del proceso de producción; y el capital estructural que se relaciona con los avances tecnológicos que se han realizado como: software, hardware, plataformas, dispositivos, entre otros. Estos dos tipos de capitales marcan el progreso de la sociedad. En ese sentido, se puede comprender que el conocimiento tiene que ver con el capital humano que, a su vez, está condicionado por el capital estructural que sería la información y sus formas de divulgación (Terrazas & Silva, 2013).

Ahora bien, estos dos paradigmas: conocimiento e información, son los que dinamizan el avance tecnológico de la sociedad, la cual se preocupa por generar herramientas y por medio de ese generar nuevos y mejores procesos productivos. Esto implica que “Las sociedades que quieren ser más competitivas han entrado en la lógica de planificar, organizar, dirigir controlar los medios y estrategias de generación de conocimiento, implicando para ello la educación y la investigación con este objetivo” (Terrazas & Silva, 2013, pág. 147).

De esa forma, se comprende que para mejorar los procesos de conocimiento se ha de invertir en educación e investigación, la forma más óptima de hacerlo será integrar la tecnología en los procesos educativos. Así el crecimiento que se genere abarcará los dos pilares fundamentales de una sociedad desarrollada donde los seres humanos no solo conozcan sobre temas específicos sino, que, además, sepan expandirlos y compartirlos por redes de información avanzadas.

Esas formas de compartir los conocimientos están dentro de la infopedagogía que “es la integración de las tecnologías de la información y comunicación con el currículo, mediante la aplicación de modelos pedagógicos apropiados en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Terrazas & Silva, 2013, pág. 152). Este tipo de pedagogía favorece la interactividad y las

actividades autorreguladas dentro del proceso y se las conoce como Tecnologías de la Información y Comunicación -TIC.

Según Casado Ortiz (2001) citado en Terrazas y Silva (2013), existen tres tipos de TIC que se pueden aplicar a las diferentes fases de los procesos educativos:

- a) Tecnologías Transmisivas: Están centradas en el instructor y el estudiante es un sujeto pasivo.
- b) Tecnologías Interactivas: Están centradas en el estudiante, es él o ella quien lleva a cabo su proceso de aprendizaje por medio de las tecnologías.
- c) Tecnologías Colaborativas: Este tipo de tecnologías permite el trabajo colaborativo entre estudiantes-estudiantes y docentes-estudiantes.

Estos tipos de tecnologías se han ido ampliando con el avance de investigaciones que se realizan para validar su aplicabilidad en los procesos educativos y dependen de los resultados favorables que generen. Especialmente en la sociedad actual que se caracteriza por su gran avance tecnológico y la complejidad que ha creado el exceso de información y desinformación.

En ese sentido, la enseñanza de las Matemáticas ha tenido un gran acierto al propiciar espacios de educación fortalecidos por las TIC ya que, así responden a las necesidades actuales de la misma matemática puesto que, al constituir el armazón de los modelos científicos han ido avanzando al mismo nivel. De tal forma que se encuentran presentes en todos los campos de estudio: sociales, biológicos, físicos, entre otros. Y en cada uno de estos aportan en su desarrollo (Godino, 2004).

Según Skemp (1976) en Godino (2004), la enseñanza de las Matemáticas ha de concernir dos tipos de saberes: el racional y el instrumental. El primero refiere a un tipo de saber de carácter cognitivo en donde se ponen en juego las capacidades intelectuales ya que es saber qué. El saber instrumental tiene que ver con saber hacer. Estos dos tipos de saberes no siempre van de la mano y es por esa razón que la matemática se ha desprestigiado pues, su sentido práctico en varias ocasiones ha quedado relegado y se ha sobrevalorado la racionalidad a la cual no todas las personas tienen un acceso amplio o al menos no logran aplicar esas habilidades intelectuales en la resolución de problemas abstractos.

A partir de estas comprensiones, se entiende que la enseñanza de la matemática tiene modelos que guían el accionar educativo. Según Arteaga & Macías (2016), uno de ellos es el empirismo, el cual se desarrolla por medio del enfoque conductista por medio de clases discursivas y se evalúa las destrezas por medio de fichas. El otro modelo es el constructivismo que permite el aprendizaje desde el uso concreto de las competencias matemáticas en la vida cotidiana y partiendo de eso se conceptualizan los términos lógicos que permiten el desarrollo de destrezas intelectuales.

Los modelos propuestos para la enseñanza existen varias falencias en el proceso, uno de ellos es el error, el cual es considerado como un aspecto negativo del aprendizaje porque aparentemente, el o la estudiante no ha alcanzado el estándar requerido pero, en realidad el error es una gran oportunidad para valorar las destrezas y habilidades que se han descubierto en el proceso, mismas que en no pocas ocasiones no son las solicitadas y sin embargo, son de gran valor pues, ayudarán a él o la estudiante en su vida cotidiana (Arteaga & Macías, 2016).

Reconocer el tipo de error permite que el o la docente puedan responder de forma asertiva ante la dificultad que presenta el estudiante, Godino (2004) expone algunos tipos de errores que pueden ayudar a no fijar la atención en el error de forma punitiva, por el contrario, propiciar ambientes de interacción que colaboren en la resolución de forma grupal.

Además, es importante tomar en cuenta que pueden existir obstáculos que entorpezcan el aprendizaje de la matemática. Según Arteaga & Macías (2016) estos se clasifican en:

- Ontogenéticos: Relacionados al desarrollo psicogenético de los niños; es decir, para cada etapa se deben asegurar ciertos aprendizajes y estos se resuelven con la edad.
- Culturales: Estos provienen de la cultura (estereotipos).
- Didácticos: Estos se relacionan directamente con el accionar docente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas decisiones han de ir en consonancia con las directrices curriculares.
- Epistemológicos: Estos son los obstáculos propios de la construcción del conocimiento que dependen en su gran mayoría del o la estudiante.

Estos tipos de obstáculos se destacan para que la labor docente los tome en cuenta a la hora de generar iniciativas que promuevan un aprendizaje acertado de las Matemáticas.

Ante estas dificultades varias investigaciones proponen una enseñanza que involucre el desarrollo de las competencias matemáticas, según Alsina (2010), dicho desarrollo ha de implicar el uso de recursos: literarios, tecnológicos, manipulativos, lúdicos y situaciones cotidianas. Sin embargo, en la práctica docente se evidencia que existe un uso excesivo del libro como el único recurso disponible, dejando de lado otros valiosos recursos que fortalecen el aprendizaje de las competencias matemáticas.

El aporte tecnológico también ha de sumarse para fortalecer el desarrollo de las competencias y funciones matemáticas por eso, es de vital importancia que, al momento de elegir usar un determinado software educativo, se revise el modelo pedagógico que acompañará este proceso para evitar caer en el modelo tradicional pasivo, donde el estudiante es un mero receptor (Fernández, Riveros, & Montiel, 2017).

Otra consideración que se propone es que “la integración de recursos multimedia, debe responder al objetivo de estimular una participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento” (Fernández, Riveros, & Montiel, 2017, pág. 11). De esa forma, se estimula el desarrollo de las competencias matemáticas porque se facilita espacios donde los estudiantes se sientan parte de su proceso de aprendizaje y, a su vez, puedan mantener cierto tipo de autonomía en el mismo. Sin que esto les evite el trabajo colaborativo, por el contrario, con el uso de la tecnología la forma de trabajo grupal ha alcanzado un alto nivel de aceptación. Estas son algunas de las ventajas del uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Según Fernández, Riveros y Montiel (2017), los estudiantes aprenden mejores y nuevas formas de gestionar su propio aprendizaje a partir de los entornos virtuales pues, le conceden autonomía a la hora de qué aprender, cómo y con qué aprender. Este proceso se genera desde el interés y curiosidad que los softwares avivan en los estudiantes. De esa manera, todo el proceso de enseñanza y aprendizaje se enriquece por medio de representaciones animadas que ofrecen algunos programas.

Estas ventajas que puede ofrecer el uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas se ven opacadas por la falta de formación que presentan los docentes ante estos avances tecnológicos. Así, se ha perpetuado la enseñanza tradicional de las Matemáticas. Cabe resaltar, que aquellos docentes que tienen conocimientos sobre estas plataformas para la enseñanza de las competencias y funciones matemáticas se esfuerzan por usarlas en sus clases ya que han llegado a comprender el grado de dificultad que tiene este proceso y por eso buscan auxiliares (Fernández, Riveros, & Montiel, 2017).

Por esa razón, existen gran variedad de software que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, entre ellos se encuentran, según Fernández, Riveros & Montiel (2017):

- Graphmatica: Es un programa que permite realizar representaciones gráficas, calcular áreas, derivadas, resolver ecuaciones, entre otros. Todo esto por medio de la graficación en pantalla todo tipo de funciones y cálculos matemáticos. Además, dispone de un analizador de funciones para aprender una correcta escritura de las funciones, respetando las reglas del álgebra.
- Winplot: Por medio de este software se pueden generar gráficos de funciones lineales, cuadráticas, hiperbólicas, exponenciales, geométricas y trigonométricas, aplicadas a distintas áreas de conocimiento: demografía, biología, física, química, entre otros.
- Derive: Es una herramienta matemática de propósito general que procesa todo tipo de números naturales, enteros, racionales, reales y complejos; variables, expresiones

algebraicas, ecuaciones, vectores, matrices, funciones, entre otros. Los gráficos que se pueden realizar con este software son de tipo 2D y 3D.

Existen variedad de programas o software que pueden colaborar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las competencias matemáticas. Para el presente trabajo se ha optado por trabajar con la plataforma Mathematica. A continuación, se presenta su descripción.

2.2. Plataforma Wolfram Mathematica

2.2.1. Wolfram Research

La plataforma Mathematica pertenece a la empresa *Wolfram Research*, la cual “es una de las compañías de software para computadoras, la web y la nube más respetadas del mundo, así como una potencia de la innovación científica y técnica” (Wolfram, 2021). Fundada por Stephen Wolfram en 1987. Esta compañía se considera como pionera en ciencias de la computación y el paradigma computacional ya que ha creado y mantenido una visión a largo plazo que los lleva a desarrollar ciencia, tecnología y herramientas para hacer de la computación un pilar en el crecimiento del mundo, desde diferentes campos. Se considera como el sistema líder de computación técnica moderna en todo el mundo pues, cuenta con más de treinta años prestando sus servicios en todo el mundo.

El objetivo de esta empresa es proporcionar el marco necesario para que la computación alcance su máximo potencial, en otras palabras, “hacer que sea posible computar todo aquello que sea computable, cuando y donde se requiera, y hacer accesibles todas las fronteras del universo computacional” (Wolfram, 2021). Además, presenta una gran cantidad de servicios y productos, entre ellos el revolucionario *Wolfram Language*, el cual define una convergencia única entre computación y conocimiento (Wolfram, 2021).

Con todo ello, expresan su serio compromiso con la comunicación y la educación. Sus productos son usados en escuelas y universidades alrededor del mundo. Además, han desarrollado una red gratuita de sitios web tecnológicos y computacionales. Unido a todo eso, ofrecen “una variedad de programas innovadores para estudiantes, los cuales han servido como un ideal campo de entrenamiento para futuros líderes en ciencia y tecnología” (Wolfram, 2021).

En 2009, sacaron al mercado su plataforma *Wolfram Alpha*, con el fin de ampliar el conocimiento computacional por primera vez en el mundo, a gran escala, introduciendo una multitud de direcciones tecnológicas. Esta plataforma es utilizada a diario por millones de personas, ya sea en línea, mediante aplicaciones móviles, asistentes inteligentes e implementaciones empresariales ya que, constituye uno de los proyectos de software más complejos y ambiciosos de todos los tiempos, y un gran logro tecnológico e intelectual (Wolfram, 2021).

Actualmente, se encuentran trabajando un fortalecer el lenguaje computacional para mantener sus productos en el mercado y sobre todo generar procesos globales de comunicación tecnológica.

2.2.2. *Wolfram Mathematica*

Fue lanzado por primera vez en 1988, es considerado como el producto insignia original y duradero de la empresa Wolfram Research. Constituye una fuerza impulsora en las comunidades técnicas y educativas, tiene millones de usuarios en todas partes del mundo. Mathematica fue construido sobre la base tecnológica global, “representa una mezcla única entre avances de investigación, diseño excepcional orientado al usuario, e ingeniería de software de clase mundial” (Wolfram, 2021).

Mathematica ha definido la computación técnica y ha proporcionado el principal entorno de computación para millones de innovadores, educadores, estudiantes y otros. Con un desarrollo dinámico y una visión constante:

“Mathematica no tiene par en un gran rango de dimensiones, y es único en su soporte para los entornos y flujos de trabajo de la computación técnica actual [...] se encuentra disponible de manera fluida en la nube desde cualquier navegador web, así como de manera nativa en todos los sistemas de escritorio modernos” (Wolfram, 2021).

Además, posee en sí misma una gran destreza técnica y elegante facilidad de uso, ya que proporciona un único sistema integrado en continua expansión, que cubre “los aspectos de la computación técnica y [...] se encuentra disponible [...] en la nube desde cualquier navegador web, así como de manera nativa en los sistemas de escritorio modernos” (Wolfram, 2021).

2.2.3. *Características de Mathematica*

Al ser uno de los principales y el más antiguo producto de Wolfram Research, Mathematica presenta características avanzadas y fáciles de usar para el entorno de aprendizaje de las competencias matemáticas y otras más. A continuación, se muestran las que se consideran más importantes.

Amplio sistema integrado: Cuenta con aproximadamente 5000 funciones incorporadas que cubren todos los campos de la computación técnica, que se encuentran integradas cuidadosamente para que funcionen juntas y a la perfección.

Algoritmo extenso e industrial: “Mathematica utiliza poderosos algoritmos sin precedente para todos los campos, muchos de los cuales fueron creados en Wolfram utilizando metodologías de desarrollo y capacidades únicas de Wolfram Language [...] [Por otro lado] proporciona

capacidades de potencia industrial, con algoritmos robustos y eficientes para todos los campos, capaces de manejar problemas a gran escala, con paralelismo, computación de GPU y más.”

Organización eficiente: Utiliza la interfaz de cuadernos Wolfram, esta le permite organizar todo lo que realice en cuadernos enriquecidos que incluyen texto, código ejecutable, gráficos dinámicos, interfaces de usuario y más. Gracias a Wolfram Notebook Interface.

- Estética sofisticada: Mathematica presenta de forma elegante y sofisticada los resultados obtenidos de forma gráfica que permite una mejor visualización interactiva para los documentos sean publicables fácilmente.
- Integración en la nube: Existe una buena y perfecta integración con la nube, permitiendo a los usuarios compartir, realizar cálculos en la nube y más en un único y potente entorno híbrido entre la nube y escritorio, gracias a Wolfram Cloud.
- Nivel superior y fácil: Presenta superfunciones, meta algoritmos, entre otros. Lo cual permite crear entornos de niveles complejos de forma automatizada para que su uso sea lo más fácil y eficiente posible. Esto lo hace gracias a Wolfram Algorithmbase.
- Lenguaje con sentido: El lenguaje que usa Mathematica es Wolfram Language, es excepcionalmente fácil de leer, escribir y aprender con sus nombres de funciones en inglés intuitivo y su diseño coherente.
- Conexión: Debido a su diseño, Mathematica puede leer todo tipo de formatos de archivos y almacenarlos. Con la ayuda de Wolfram Knowledgebase también posibilita el acceso a todo tipo de información en tiempo real.

2.2.4. Cobertura

Dentro de la plataforma Mathematica se encuentran varios tipos de lenguajes que se usan gracias a Wolfram Language, se considera importante resaltar los siguientes ya que, ayudan en el proceso de enseñanza de las competencias matemáticas.

- Lenguaje simbólico: El lenguaje que utiliza Matemática es bastante accesible para su aprendizaje rápido y uso. Además, dentro de la página web de la plataforma se puede encontrar el manual del lenguaje, lo que permite un acceso fácil y rápido. Dentro del lenguaje se encuentran: expresiones simbólicas, asociaciones, operaciones funcionales, lógica, entre otros.
- Valores numéricos: Como ya se ha descrito el lenguaje de Mathematica es bastante sencillo de usar ya que está integrada de valores numéricos que se utilizan normalmente y se agrega la función de autocorrección de los mismos si es que presenta errores.
- Manipulación algebraica: Los algoritmos polinomiales son el núcleo del álgebra informática clásica. Mathematica posee una base de datos que abarca desde la antigüedad

hasta las últimas investigaciones de vanguardia en Wolfram Research. Además, posee la red integrada de algoritmos polinomiales más amplia y profunda del mundo. Incluso favorece el uso de los algoritmos óptimos para las funciones algebraicas.

- **Funciones matemáticas:** Este tipo de cobertura es la más importante para el presente trabajo ya que, este lenguaje será el más usado por los docentes a la hora de enseñar. Wolfram Language tiene la colección más extensa de funciones matemáticas jamás reunida. Cada función admite una gama completa de operaciones simbólicas, así como una evaluación numérica eficiente con precisión arbitraria, para todos los valores complejos de parámetros.
- **Visualización:** Presenta varias funciones a la hora de visualizar los datos como son de forma geográfica, por cuadros o gráficos, funciones, entre otros. Con esto permite una gama amplia de presentar los resultados de las operaciones/funciones realizadas.

Es necesario recalcar que existen otro tipo de lenguajes de cobertura que presenta Mathematica como son: imágenes; datos geográficos; video y sonido; datos médicos y científicos computarizados; datos sociales, culturales y lingüísticos; lenguaje interfase e ingeniería computacional, entre otros muchos (Wolfram, 2021).

Con todo lo presentado, se afirma que Mathematica tiene un campo amplio de aplicación para el aprendizaje de las competencias matemáticas como fruto de su evolución de más de treinta años.

2.2.5. *Interfaz del software Mathematica.*

La interfaz de software Mathematica consta de las siguientes características para mejor explicación sobre el uso del mismo:

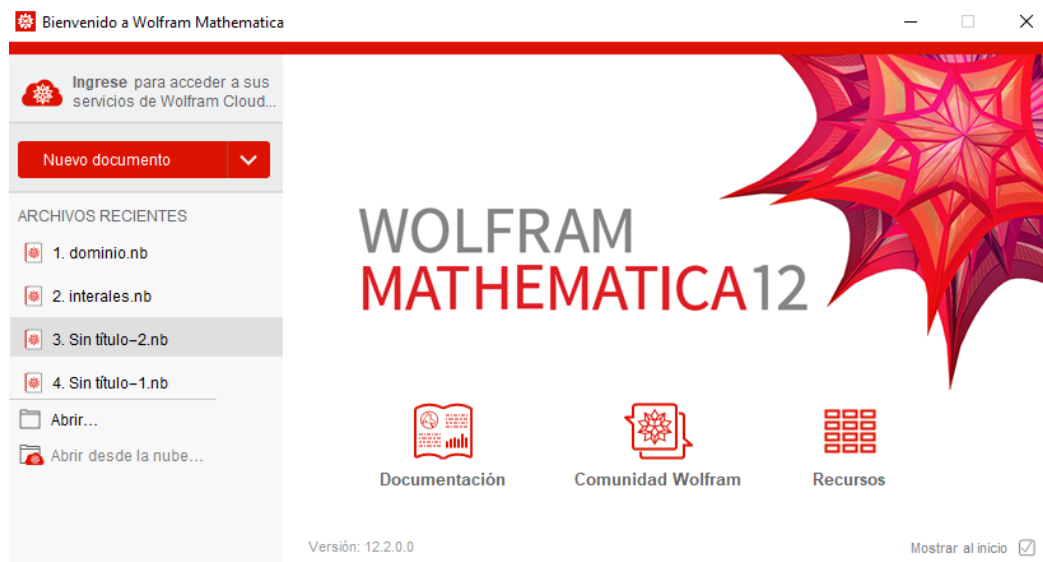


Gráfico 1-2: Wolfram Mathematica o WolframAlpha
Fuente: Wolfram Tmathematica 12

En el cual nos presenta unas herramientas de ayuda como son:

- Documentación: en el cual nos presenta una ayuda del tema matemáticas que se va a realizar.

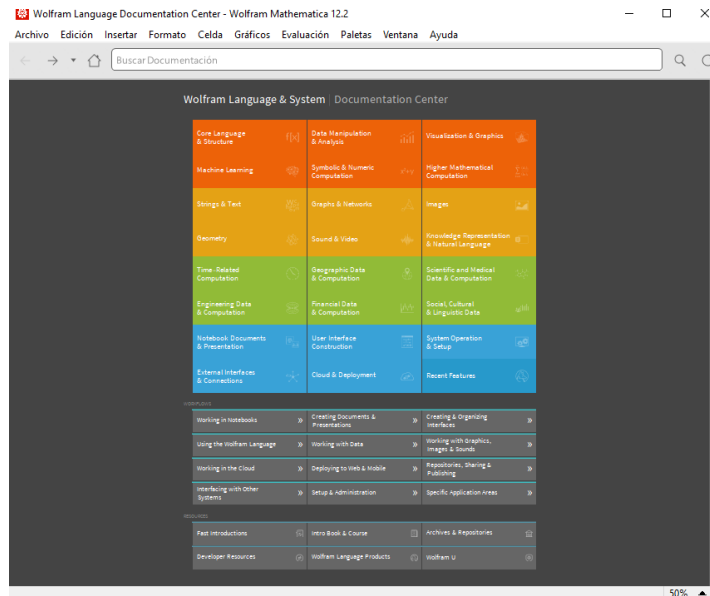


Gráfico 2-2: Documentacion del Wolfram Mathematica
Fuente: Wolfram Tmathematica 12

- Comunidad Wolfran: en el cual es un grupo de ayuda o como un chat en línea que se puede realizar diversas preguntas para que nos ayude con la solución o guía.

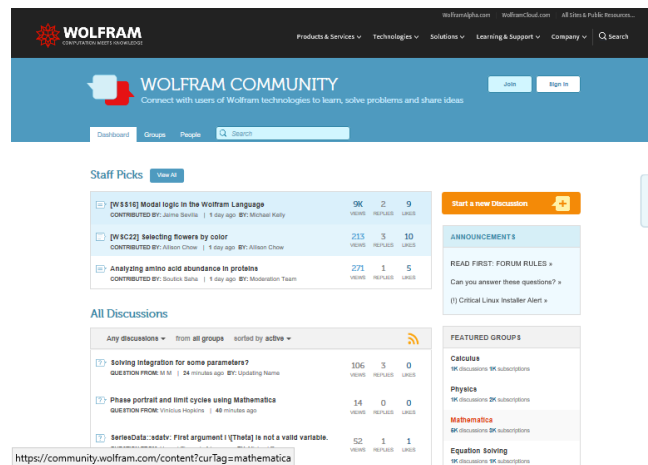


Gráfico 3-2: Comunidad Wolfram

Fuente: [https://community.wolfram.com/?actkey=7242-4585-](https://community.wolfram.com/?actkey=7242-4585-833273&product_name=mathematica&version=12.2&os=Windows-x86-64&buildid=7198852&source=welcomescreen)

[833273&product_name=mathematica&version=12.2&os=Windows-x86-64&buildid=7198852&source=welcomescreen](https://community.wolfram.com/?actkey=7242-4585-833273&product_name=mathematica&version=12.2&os=Windows-x86-64&buildid=7198852&source=welcomescreen)

- Recursos: lo recursos matemáticos es una guía para aprender, aprenda a su propio ritmo, aprenda de los expertos, contáctenos y obtenga asistencia.

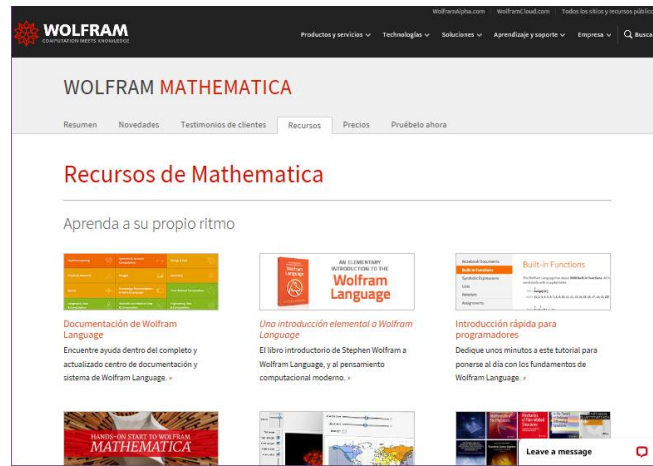


Gráfico 4-2: Recursos del Wolfram Mathematica

Fuente: https://www.wolfram.com/mathematica/resources/?actkey=7242-4585-833273&product_name=mathematica&version=12.2&os=Windows-x86-64&buildid=7198852&source=welcomescreen

Para iniciar a utilizar el Wólftram Mathematica se tiene que programar lo siguiente en nuevo documento hay una serie de opciones para la presentación de la pantalla de trabajo.

En la pantalla de trabajo tenemos la tabla de menú se relaciona con los programas ya concisos como son Word, Excel entre otros.



Gráfico 5-2: Pantalla de trabajo y barra de heramientas del Wolfram Mathematica

Fuente: Wolfram Tmathematica 12

En la pantalla de trabajo se comienza a programar según el tema a tratar de matemáticas como ejemplo tenemos:

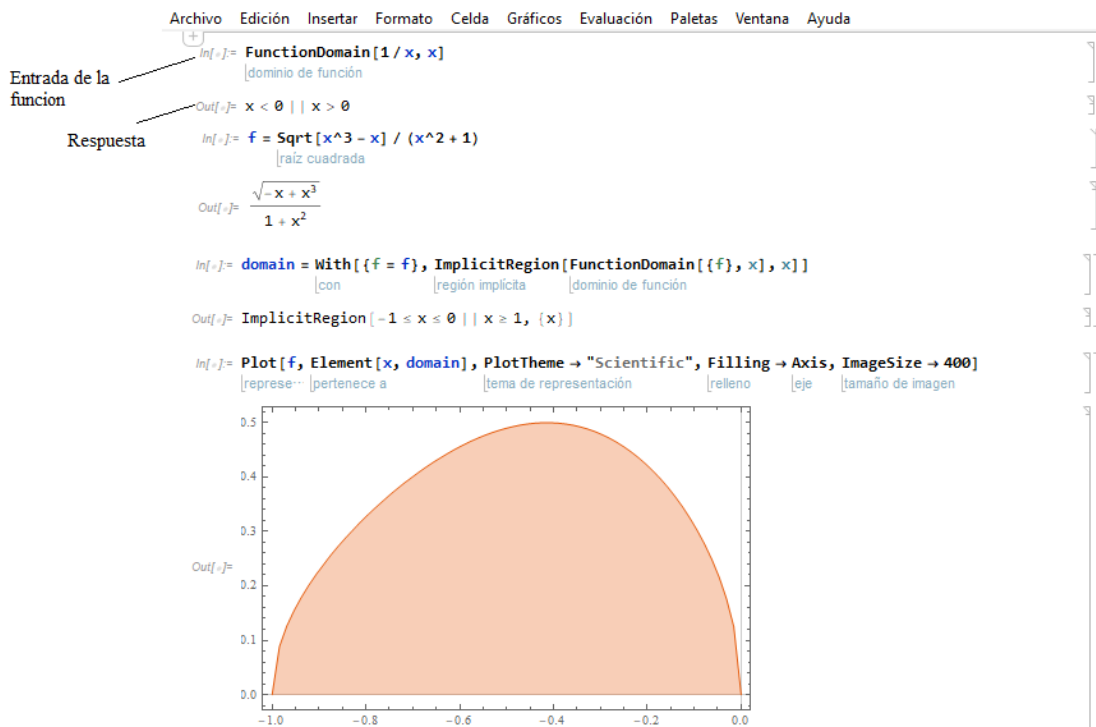


Gráfico 6-2: Pantalla de trabajo y barra de heramientas del Wolfram Mathematica
Fuente: Wolfram Tmathematica 12

2.2.6. Interfaz del software Mathematica en linea.

El wolframAlpha realiza el mismo trabajo que el Wolfram Mathematica ya que da soluciones a las preguntas o ejercicios que se desea resolver, a continuación se explica el funcionamiento del mismo.



Gráfico 7-2: Interfaz Wolfram Mathematica o WolframAlpha
Fuente: <https://www.wolframalpha.com/>

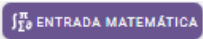
Dentro del icono  Entrada Matemática se encuentra las funciones, letras griegas, matemática básica, calculo y sumas, vectores y matrices y trigonometría. Para observar se debe de dar click en cada uno de los iconos.



Gráfico 8-2: Entrada Matematica del Wolfram Mathematica o WolframAlpha
Fuente: <https://www.wolframalpha.com/>

En la pantalla de trabajo se comienza a programar según el tema a tratar de matemáticas como ejemplo tenemos

Elipse de centro (4,5), semiejes a=3 y b=4 y ángulo de rotación de 45°.



Gráfico 9-2: Ingreso del ejercicio en WolframAlpha
Fuente: https://www.wolframalpha.com

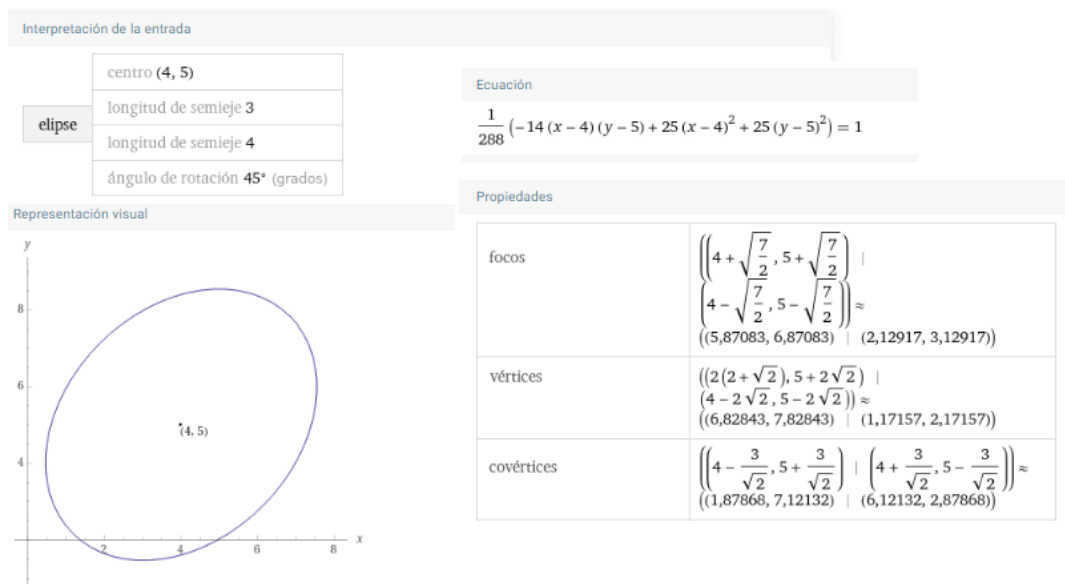


Gráfico 10-2: Solucion del ejercicio en WolframAlpha
Fuente: <https://www.wolframalpha.com>

2.3. Currículo Nacional de Educación Obligatoria del área de Matemáticas para el subnivel Bachillerato General Unificado

En el año 2016, el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC) ha elaborado una reforma educativa de todo el marco curricular de la educación en el país. A partir de esta renovación se propone trabajar desde el modelo pedagógico pragmático-constructivista que busca fortalecer la resolución de problemas en la vida real (Educación Ecuador, 2016).

De esa forma, en el área de Matemática se integraron los bloques curriculares de la Educación General Básica y Bachillerato General Unificado. Pues, en el currículo del año 2010 existían diferentes bloques para cada uno de estos niveles (Educación Ecuador, 2016). A continuación, se muestra una tabla en la que se evidencia la integración de estos bloques.

Tabla 1-2: Comparación de los bloques curriculares de los currículos 2010 y 2016.

Bloques Curriculares (Currículo 2010)		Bloques curriculares (Currículo 2016)	
Educación General Básica	Relaciones y funciones	Educación General Básica y Bachillerato General Unificado	Álgebra y funciones Geometría y medida Estadística y probabilidad.
	Númerico Geométrico Medida Estadística y probabilidad		
Bachillerato General Unificado	Números y funciones.		
	Álgebra y geometría Matemática discreta Estadística y probabilidad		

Adaptado de: Educación Ecuador (2016).

Actualmente, estos bloques curriculares se desarrollan por medio de las destrezas con criterio de desempeño (DCD) que los/las docentes deben desarrollar en sus estudiantes para que el aprendizaje sea significativo y puedan ponerlo en práctica en el presente y futuro” (Domínguez & Domínguez, 2012, pág. 23). La unificación de los bloques curriculares, la creación de objetivos por cada subnivel de educación, la clasificación de las DCD para los criterios de evaluación y el complemento de los indicadores de evaluación incentivan a alcanzar los estándares de calidad y el perfil del bachiller ecuatoriano que consiste en ser justo, innovador y solidario.

Ahora bien, el presente proyecto se enfocará en el área de matemática del subnivel Bachillerato General Unificado, que persigue los objetivos generales del área ya que es el nivel en que se concluyen los estudios obligatorios. Como ya se ha mencionado antes las DCD están agrupadas por los criterios de evaluación e indicadores de evaluación.

A continuación, se mostrará cómo los criterios de evaluación pueden ser fortalecidos por las características que ofrece Mathematica

2.3.1. Criterios de evaluación de Mathematica

Los criterios de evaluación que proporciona el currículo Nacional de Educación son considerados como puntos de referencia para evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Por esa razón, se ve oportuno relacionar estos con los recursos de Mathematica y así, evidenciar el enriquecimiento que puede tener el proceso de enseñanza y aprendizaje al usar esta plataforma.

El currículo del área de Matemáticas para el subnivel Bachillerato General Unificado contiene once criterios de evaluación. De los cuales, los criterios de evaluación CE.M.5.3 y CE.M.5.11 solicitan que se sirva de las TIC para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, así que al usar el software Mathematica se están cumpliendo estos dos criterios a cabalidad, así se avanza en el cumplimiento de los estándares de calidad educativa.

Los demás criterios de evaluación se ajustan a los recursos que presenta la plataforma, sin excepción, como se muestra en la Tabla 2 para cada criterio de evaluación existe al menos un recurso que Mathematica ofrece para su enseñanza.

Tabla 2-2: Relación de los criterios de evaluación y los recursos del software Mathematica.

Criterios de evaluación	Recursos del software Mathematica
CE.M.5.1. Emplea conceptos básicos de las propiedades algebraicas de los números reales para optimizar procesos, realizar simplificaciones y resolver ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, aplicados en contextos reales e hipotéticos.	Computación simbólica y numérica Computación matemática superior

<p>CE.M.5.2. Emplea sistemas de ecuaciones 3x3 aplicando diferentes métodos, incluida la eliminación gaussiana; opera con matrices cuadradas y de orden mxn.</p>	<p>Computación matemática superior</p>
<p>CE.M.5.4. Reconoce patrones presentes en sucesiones numéricas reales, monótonas y definidas por recurrencia; identifica las progresiones aritméticas y geométricas; y, mediante sus propiedades y fórmulas, resuelve problemas reales de matemática financiera e hipotética.</p>	<p>Computación simbólica y numérica Computación matemática superior</p>
<p>CE.M.5.5. Aplica el álgebra de límites como base para el cálculo diferencial e integral, interpreta las derivadas de forma geométrica y física, y resuelve ejercicios de áreas y problemas de optimización.</p>	<p>Computación simbólica y numérica Computación matemática superior</p>
<p>CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R2, con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.</p>	<p>Computación simbólica y numérica Computación matemática superior</p>
<p>CE.M.5.7. Efectúa operaciones en el espacio (tres dimensiones) con vectores, rectas y planos; identifica si son paralelos o perpendiculares, y halla sus intersecciones</p>	<p>Visualización y gráficos</p>
<p>CE.M.5.8. Aplica los sistemas de inequaciones lineales y el conjunto de soluciones factibles para hallar los puntos extremos y la solución óptima en problemas de programación lineal.</p>	<p>Computación simbólica y numérica Computación matemática superior Visualización y gráficos</p>
<p>CE.M.5.9. Emplea la estadística descriptiva para resumir, organizar, graficar e interpretar datos agrupados y no agrupados</p>	<p>Computación simbólica y numérica Computación matemática superior Visualización y gráficos</p>
<p>CE.M.5.10. Emplea técnicas de conteo y teoría de probabilidades para calcular la posibilidad de que un determinado evento ocurra; identifica variables aleatorias; resuelve problemas con o sin TIC; contrasta los procesos, y discute sus resultados</p>	<p>Computación simbólica y numérica Computación matemática superior Manipulación y análisis de datos</p>

Elaborado por: Cecilia Zapata

Ahora bien, es necesario recalcar que el uso de los recursos que presenta la plataforma está en manos de los docentes que guían el proceso de enseñanza y aprendizaje. Lo presentado anteriormente es una propuesta de uso de los recursos. Sin embargo, cada docente puede adaptar este uso desde el contexto en que se encuentre.

2.4. Facilidades del uso de Mathematica para la enseñanza de la Matemáticas

Como ya se sugirió el uso de esta plataforma queda supeditado a las necesidades de cada contexto educativo en donde se pondrá en juego las habilidades creativas de los docentes para interactuar con esta plataforma y a la vez motivar a los estudiantes a un mejor aprendizaje de la matemática.

En ese sentido, esta plataforma posee un libro guía para su uso, lo cual permite al docente capacitarse y aprender sobre el lenguaje computacional aplicado a la matemática. Además, en la plataforma Youtube se encuentra una serie de videos donde se explica paso a paso el uso del lenguaje Wolfram y los recursos que se tienen a la mano para usarse en la enseñanza de la matemática.

Un punto importante a resaltar es que la plataforma ha de ser adquirida por la institución educativa que desee utilizarla pues, aunque tiene una versión gratuita, la versión pagada permite acceder a todos los recursos de forma ilimitada proveyendo a los docentes de las herramientas necesarias para mejorar su calidad de enseñanza y a los estudiantes de nuevas, creativas y mejores formas de comprender las matemáticas

Finalmente, se recalca que el uso del software en su gran mayoría ha de responder las habilidades de cálculo dentro del currículo de educación del área de matemática ya que, sus recursos son bastante variados en este campo y de esa forma los docentes podrán enseñar de forma más clara los procesos que estas habilidades conllevan para que los estudiantes puedan comprenderlos mejor, asimilarlos y practicarlos.

2.5. Rendimiento académico

Rendimiento académico, es el resultado de la síntesis de los planes de estudio, expresado en calificaciones, producto de las evaluaciones realizadas por el docente a través de pruebas y actividades complementarias. (Barreto, 2020)

Menciona Fernández (2017), Los resultados de aprendizaje son la prueba definitiva del conocimiento de un estudiante en diferentes dominios cognitivos, teniendo en cuenta variables que afectan el entorno del estudiante, el conocimiento profesional del docente, las cualidades de los compañeros, sociales, culturales y económicas. el entorno de la institución y del estudiante y los atributos psicológicos que posee el estudiante.

El rendimiento académico se lo toma como un criterio de racionalización de la productividad y calidad de la enseñanza, está relacionado con la cuantificación de diferentes insumos como recursos, actores y procesos; teniendo como finalidad de ubicar en cifras el desarrollo educativo

y social. La medición del rendimiento está relacionada con la eficiencia de los productos esperados, y se aplica a alumnos, maestros e investigadores (Sánchez, 2016).

El rendimiento académico se basa en la convergencia de tres aspectos: social, educativo-institucional y económico.

Nivel social: La acción institucional debe contribuir al equilibrio de las diferencias sociales, se desarrolla sobre la base de la equidad de ingresos en las funciones productivas de la sociedad y de los beneficios.

Dimensiones Educativas - Institucionales: Esta sección responde a la pregunta: ¿En qué medida los diferentes programas, métodos, instituciones y docentes son apropiados para lograr las metas establecidas? El objetivo es también mejorar la calidad de la educación sin que todos los alumnos sean iguales.

Aspecto económico: La inversión en educación como forma y contenido debe producir la satisfacción adecuada a las necesidades de la sociedad que crea los procedimientos a los que se aplican.

2.5.1. Tipos de rendimientos académicos

Existen diferentes tipos de rendimiento escolar, según (Leal Gonzáles, 1994) éstos se van a dar durante el proceso de educativo, esto quiere decir que tarea educativa se va a poder evaluar mediante aquellos instrumentos y elementos personales que son parte del proceso educativo y no sólo de la productividad que tenga el estudiante.

Se toman como referencia los logros o rendimientos, que son 4 tipos de rendimiento escolar, y son estos:

- **Logro suficiente.** Es cuando los estudiantes alcanzan las metas que se han planteado y establecido en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Rendimiento insuficiente.** Por el contrario, es cuando el estudiante no cumple con los contenidos establecidos que tiene que seguir.
- **Desempeño satisfactorio.** Cuando los estudiantes tienen las habilidades al nivel deseado y a su alcance.
- **Desempeño insatisfactorio.** Por otro lado, es cuando el estudiante no está alcanzando el nivel mínimo o esperado de desarrollo de habilidades que debería tener.

Por otro lado (Leal Gonzáles, 1994) además de las mencionadas anteriormente, agrega los siguientes tipos de rendimiento o eficiencia:

Eficiencia objetiva. En él, se utilizará una herramienta de evaluación para medir la capacidad de un estudiante para abordar un tema en particular.

Eficiencia subjetiva. Por el contrario, se tendrá en cuenta la opinión que el profesor tenga del alumno sobre su desempeño

Entre los tipos de rendimientos mencionados anteriormente, aún podemos encontrar otra clasificación de las mismas, así:

Rendimientos individuales. Es aquel que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencia, hábitos, habilidades, aptitudes, actitudes, aspiraciones, etc. Esto permitirá al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores. Aspectos del desempeño personal basados en el descubrimiento de conocimientos y hábitos culturales, cognitivos o intelectuales. Aspectos de la personalidad que también afectan el desempeño. Incluye

- **Rendimiento general.** Esto se manifestará durante la visita del alumno al centro educativo, en el aprendizaje de líneas didácticas sobre acciones y hábitos culturales, y en el comportamiento del alumno.
- **Rendimiento específico.** Por otra parte, es la persona que interviene en la resolución de los problemas personales, el desarrollo en la vida profesional, familiar y social que ella misma manifiesta en el futuro. En este caso es más fácil realizar la evaluación, ya que en todo caso si se evalúa la vida afectiva de un alumno se debe considerar sobre el comportamiento de la parcialmente: la relación su maestro, con las cosas, consigo mismo, con su modo de vida y con los otros.

Desempeño Social. La base educativa para influir en un individuo no se limita a él solamente, sino que a través de él influye en la sociedad en la que se desenvuelve. El primer aspecto de la influencia social es su extensión, que se manifiesta en todo el dominio geográfico. Además, el campo demográfico está compuesto por el número de personas para las que se debe considerar una acción educativa extensiva.

2.5.2. Factores que influyen en el rendimiento académico

(Sánchez, 2016), menciona que existen los siguientes factores:

Factores individuales: Basados en características socioculturales, sociología reproductiva, relación con el conocimiento y psicología interactiva.

Factores escolares: Basados en variables de carácter procesual y función versus variables estructurales.

Factores personales: Basados en inteligencia, motivación y autoconcepto.

Factores contextuales: Los resultados de desempeño del nivel sociocultural influyen decisivamente.

2.5.3. *Estrategias de rendimiento académico*

A si indica (Sánchez, 2016) que se consideraran las siguientes estrategias:

Estrategias Motivacionales

- **Implicación:** Fundamentada en el interés por aprender y crear hábitos de concentración en el estudio
- **Auto refuerzo:** Apoyada en la propuesta de metas y recompensas por logros alcanzados
- **Asociación** en positivo: Estrategia que disminuye la tensión y desgana de situaciones de estudios
- **Aplicabilidad:** Se basa en la búsqueda de la aplicabilidad de los contenidos que se aprenden.

Estrategias cognitivas

- **Organización:** Fundamentada en procesos cognitivos de estructuración informativa
- **Elaboración de anclaje:** Basada en la información de los textos, relacionando con conocimientos previos y proporcionando un significado personal
- **Elaboración generativa:** Produce una nueva información, más allá de lo que indican los textos.
- **Memorización:** Centrado en el significante y no en el significado.

Estrategias de control

- **Planificación:** Estrategias de control antes del estudio
- **Revisión:** Se efectúa desde el inicio del proceso hasta la finalización

2.6. **Análisis estadístico**

El análisis de datos de este trabajo se utilizó la estadística descriptiva, para obtener las medidas de posición central, medidas de dispersión, los gráficos, la estadística inferencial en las pruebas de distribución de datos, homogeneidad de las varianzas y para inferir la hipótesis de investigación que es, el uso del software Mathematica mejora la interactividad, genera experiencia más ajustadas a las necesidades individuales de los Docentes de Matemáticas y la capacidad de

resolución de problemas y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el colegio fiscal del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo.

2.6.1. *Estadística descriptiva*

Nos ayuda a organizar y resumir la información obtenida mediante los procedimientos como:

- Obtención de la distribución de frecuencia.
- Cálculo de medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y variabilidad (varianza y coeficiente de varianza)
- Representación gráfica (diagramas, histogramas y gráficas)

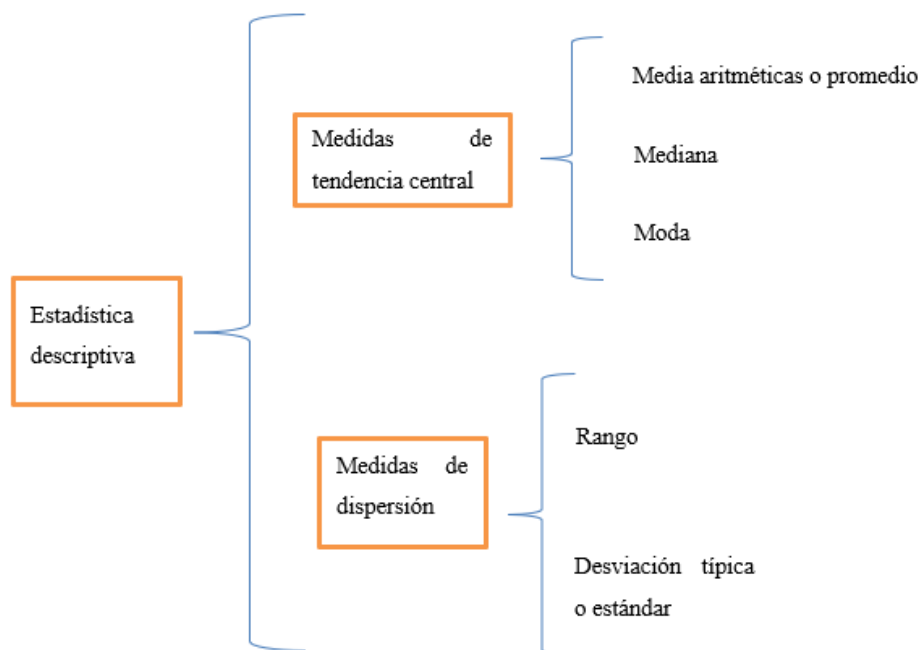


Gráfico 11-2: Estadística descriptiva
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Las cuales se utilizaron en el presente trabajo.

2.6.2. *Estadística inferencial*

La estadística inferencial es usada como técnica para generalizar predicciones y estimaciones que se utiliza para transformar la información en conocimiento o como métodos para establecer las características de un grupo (población) basándose en los datos de un grupo pequeño (muestra).

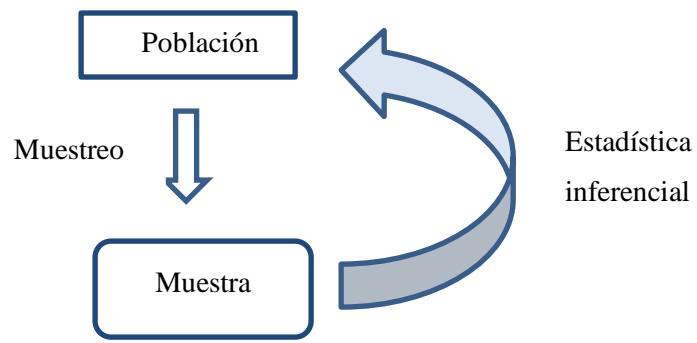


Gráfico 12-2: Estadística inferencial
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo se menciona la metodología escogida para llegar a la solución de un problema de investigación, así como también la metodología que se debe seguir y además base de funcionamiento y operación de un software Mathematica para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.1. Identificación de variables

Variable independiente: Aplicación del software Mathematica.

Variable dependiente: Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para realizar la operacionalización de las variables solo se toma la variable de estudio siendo en este caso la variable independiente y la variable dependiente son el medio y el fin para el desarrollo del planteamiento del problema y la obtención de una propuesta.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1-3: Operacionalización de variables.

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Independiente dependiente	Manera de la aplicación del software Mathematica a través de capacitaciones a los docentes y la réplica a los estudiantes para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.	Ecuaciones	Ecuaciones aplicadas al análisis real y al cálculo	Conjunto de ecuaciones que pueden ser resueltas con facilidad mediante el software que describen el comportamiento de las ecuaciones.	Observación	Mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje	Software Mathematica	Numérica

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

3.3. Matriz de consistencia

Tabla 2-3: Matriz de consistencia.

Formulación del problema	Objetivo general	hipótesis	Variables	Indicadores	Técnica	Instrumento
¿Cómo influye a los Docentes de Matemáticas del bachillerato sobre la aplicación del Software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje en el colegio fiscal del Cantón Chambo?	Aplicar el software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato, en el colegio fiscal del Cantón Chambo.	El uso del software Mathematica mejora la interactividad, genera experiencia más ajustadas a las necesidades individuales de los Docentes de Matemáticas y la capacidad de resolución de problemas y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el colegio fiscal del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo.	V Ind. Aplicación del software Mathematica.	Ecuaciones aplicadas al análisis real y al cálculo.	Mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje	Software Mathematica
			V. Dep. Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Ecuaciones aplicadas al análisis real y al cálculo.	Mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje	Software Mathematica

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

3.4. Tipo y diseño de investigación

Por los objetivos que se pretenden alcanzar, el tipo de investigación que se va utilizar en el trabajo de titulación es una investigación del tipo cuantitativa, transversal y de campo.

Según el enfoque: Cuantitativa. – Se recogió, procesó y analizó de los datos de manera numérica con la ayuda de la estadística y los resultados se presentan a través de gráficos y cuadros estadísticos.

Según el tiempo: Transversal. – La información que se consiguió se lo realizó en un momento determinado.

Según el lugar: De campo. – Para acceder a la información requerida se interactuó directamente con los Docentes de Matemáticas del bachillerato del colegio fiscal del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo y también con los estudiantes del mismo.

En el diseño de la investigación, por la naturaleza y la complejidad del problema esta investigación no es experimental porque no existe el empleo de las variables, si no es un diseño de investigación documental, este es un proceso de investigación, análisis, crítica e interpretación de información o datos que se obtuvieron.

3.5. Nivel de investigación

La investigación que se implementó es propositiva ya que un proceso dialéctico que se utilizó fue un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de establecer y resolver problemas y además se sugiere actividades de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas a nivel del bachillerato utilizando el software Mathematica que estuvo dirigido a los Docentes de Matemáticas del bachillerato, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el colegio del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo y su nivel de investigación fue según su objetivo general.

3.6. Enfoque de la investigación

El tema de investigación del trabajo de titulación por su concepción es del tipo cuantitativo.

3.7. Alcance de la investigación

En esta investigación se propuso una metodología del enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación del software Mathematica, que fue dirigido a los docentes y la réplica a los estudiantes para después validar mediante el rendimiento académico, por lo que el alcance de la investigación es de carácter descriptivo.

3.8. Población y muestra de estudio

Población. – La población para la presente investigación está establecida por los Docentes de Matemática del Bachillerato del Colegio de Bachillerato Chambo, Provincia de Chimborazo en el periodo 2021-2022.

Tabla 3-3: Población de Docentes del Bachillerato

Apartados	Frecuencia	Porcentaje
Docentes	3	100%

Fuente: Coordinadora del área de matemáticas del Colegio de Bachillerato Chambo
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Tabla 4-3: Población de estudiantes del Bachillerato

Apartados	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes	378	100%

Fuente: Coordinadora del área de matemáticas del Colegio de Bachillerato Chambo
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Muestra. – La investigación se fue realizada con los 2 Docentes de Matemáticas del 1 BGU y 2 BGU y con 159 estudiantes del 1BGU paralelos A, B, C, D y E, además con 2 BGU B del Colegio de Bachillerato Chambo.

Tabla 5-3: Muestra de Docentes del Bachillerato

Apartados	Frecuencia	Porcentaje
Docentes	2	66.66%

Fuente: Coordinadora del área de matemáticas del Colegio de Bachillerato Chambo
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Tabla 6-3: Muestra de estudiantes del Bachillerato

Apartados	Frecuencia	Porcentaje
Estudiantes	159	42.06%

Fuente: Coordinadora del área de matemáticas del Colegio de Bachillerato Chambo
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

3.9. Unidad de análisis

La unidad de análisis es la entidad principal que se analizó en esta investigación, es el comportamiento del rendimiento académico de los estudiantes mediante la enseñanza-aprendizaje del software Matematica.

3.10. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios

Técnicas. - La técnica que se usó en el presente trabajo de titulación son las evaluaciones que me permitieron recolectar información del problema a investigar a través de la formulación de preguntas de manera directa a los implicados para obtener los resultados.

3.11. Instrumentos de recolección datos primarios y secundarios

Instrumentos. - El instrumento que fue utilizado en esta investigación es el cuestionario que me permitió recolectar los datos necesarios a través de preguntas concretas sobre las variables indicadas, de esta manera se obtuvo la mayor cantidad de información.

3.12. Instrumentos para procesar datos recopilados

En la presente investigación se utilizó la estadística y la lógica para el procesamiento y el análisis de los datos obtenidos.

Para el procesamiento de datos se utilizó el Microsoft Office Excel, mediante el cual se llegó a establecer cuadros y gráficos estadísticos.

La interpretación de los datos estadísticos se lo realizó a través de la inducción y el análisis de los mismos.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación

La evaluación matemática, es un proceso en el cual se miden los progresos que los estudiantes han tenido con respecto a las capacitaciones del software Mathematica, tomando en cuenta los objetivos que se ha trazado en esta investigación donde dos docentes y estudiantes hayan alcanzado, debe ser en forma constante, progresiva y dinámica, se hizo por medio de evaluaciones después de cada capacitación a los estudiantes, o mediante observaciones y aplicación de software Mathematica instrumento de aprendizaje.

Para comprender mejor estos conceptos se definirá los conceptos de evaluación y rendimiento escolar.

4.1.1. Concepto de evaluación y Rendimiento escolar

A lo largo de la historia de la educación se han presentado ciertos conceptos de evaluación, y se ha dicho que es una medida de los resultados del aprendizaje, o la evaluación es una medida del grado en que se han logrado los objetivos de los docentes, y otros, ahora se presenta la siguiente definición para aclarar este concepto, “La evaluación constituye una reflexión crítica sobre todos los momentos y factores que intervienen en el proceso didáctico a fin de determinar cuáles pueden ser, están siendo o han sido, los resultados del mismo” (Rosales, 2003)

Como se puede ver en la definición, la evaluación tiene que ver con el aspecto del tiempo, es decir, lo que funcionó en el pasado, lo que debe corregirse, lo que está sucediendo y cómo modificarlo para que los resultados del aprendizaje de los estudiantes sean mejores en el futuro.

Pero los resultados nos llevan a la definición de “rendimiento escolar”, en este sentido, el rendimiento escolar se mide por un número que representa el porcentaje de éxito alcanzado por un estudiante en su aprendizaje, pero también se define como “El nivel alcanzado en los diferentes logros pretendidos en educación” (Blázquez, 1988) . En la mayoría de los casos, estos resultados de aprendizaje no reflejan claramente los resultados de aprendizaje de los estudiantes, porque muchos factores impiden que los estudiantes demuestren realmente lo que han aprendido.

4.2. Tipos de evaluación

“La evaluación de los rendimientos, del aprendizaje logrado por el alumno, puede tener como propósitos: realizar un diagnóstico inicial del alumno, definir los objetivos que se busquen, y verificar si se lograron” (Saavedra, 2001)

La evaluación es un proceso regular y continuo, puede medir el éxito del alumno haciendo preguntas después de la lección y diagnosticando si el alumno ha entendido el mensaje que desea transmitir.

Sin embargo, las calificaciones se pueden clasificar de la siguiente manera.

- Evaluación diagnóstica: Evaluación que se aplica antes del inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje, su principal objetivo es visualizar el desempeño de los estudiantes individualmente (diagnóstico) o de un grupo definido (pronóstico), esta evaluación es importante si se desea que el proceso sea sólido y contribuir a su éxito.
- Evaluación sumativa: Se aplica al final del proceso de enseñanza-aprendizaje, con un porcentaje calculado sobre el éxito del alumno en relación con los contenidos curriculares.
- Evaluación formativa: Es la evaluación aplicada en el propio proceso. Su objetivo es mejorar el proceso didáctico en el momento adecuado, es decir, cuando todavía es posible y no al final cuando ya no es reparable. Su objetivo es poner a prueba el nivel receptivo de los estudiantes.

4.3. Datos generales

El presente trabajo se contó con dos docentes, Ingeniera Maria Fernabda Ortiz la cual imparte la asignatura de Matematicas a 1 BGU paralelos A, B y C, de la misma manera la Licenciada Jessica Lindao con los cursos 1 BGU paralelos D y E y 2 BGU paralelo B del Colegio de Bachillerato Chambo, de la ciudad de Chambo en el periodo electivo 2021 – 2022. Con el fin de aplicar el software Mathematica y validar con el rendimiento academico de los 159 estudiantes.

4.4. Resultados de las capacitaciones a los docentes.

Los resultados obtenidos durante las capacitaciones son los siguientes:

Se llevo a cabo las indicaciones de que se trata el presente trabajo de titulación con los objetivos planteados.

Los docentes del bachillerato en el área de matemáticas del colegio bachillerato Chambo conjuntamente con su coordinadora de área, quienes estuvieron dispuestos a recibir las

capacitaciones sobre el uso y manejo del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato, además diagnosticar y proponer el uso de software Mathematica, posterior realizar las réplicas a sus estudiantes para poder validar la enseñanza-aprendizaje del software Mathematica, mediante el rendimiento académico de lo aprendido.

Las capacitaciones que se llevó a cabo con los docentes son las siguientes:

- Introducción Mathematica
- Aplicaciones.
- Funciones reales y racionales.
- Graficas 2D y 3D.
- vectores R^2 y R^3 .
- Funciones trigonométricas.
- Cónicas.
- Replica a los estudiantes.

Se observó que durante los dos meses de capacitaciones que se brindó a los docentes, salieron a relucir muchas inquietudes sobre el software Mathematica ya que es un programa que apareció en el año 1988 revoluciono la computación técnica y no ha parado desde entonces, introduciendo nuevas funciones, algoritmos e ideas cada año, es un programa no tan utilizado en nuestro país.

Los docentes al saber que es un software muy fácil e interactivo, y además las indicaciones que se les dieron a conocer lo ejecutaron a tiempo y en el orden correspondiente, de tal manera sacaron a relucir que de la misma manera lo harán con sus estudiantes.

En este punto no se obtuvo un resultado numérico ya que son capacitaciones sobre el uso y manejo del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato.

4.5. Resultados de las capacitaciones a los estudiantes

Las capacitaciones que se propuso los docentes se llevó a cabo la réplica de las mismas a los estudiantes, los cuales con palabras de aliento comenzaron a explicar mejor el propósito de la clase y animaban a los estudiantes a utilizar correctamente sus materiales.

Los docentes utilizaron materia de estudio, pizarrón, diapositivas, computadora y software Mathematica para explicar este tema a tratar. De la misma manera como se explicó a los docentes se realizará la réplica a los estudiantes.

Los docentes explicaron que la utilización de este software es muy interactivo y dinámico ya que no solo se puede utilizar en las computadoras si no también en sus móviles, para poder resolver los ejercicios que se los realiza en clases regulares, ya que la resolución y visualización de la construcción los gráficos dependiendo del tema a tratar se simbolizan rápidamente. Lo cual el docente puede explicar de mejor manera los resultados y en menor tiempo que se tomaría en realizarlos manualmente en los cuadernos.

Al final de la clase, el docente abordó las dudas de los alumnos y asignó la tarea o evaluación, y la mayoría de los estudiantes se autoevaluaron lo que pensaban de la clase, entre otras cosas, si entendieron el tema, si la tarea y evaluaciones es asignada por mí, se puede realizar mediante un dispositivo móvil o la computadora, ya que el colegio cuenta con el laboratorio de informática.

4.6. Resultados de las evaluaciones

Las evaluaciones que se realizó a los estudiantes fueron después de cada una de las capacitaciones, las cuales están con los subniveles de básica elemental, media, superior y el nivel de bachillerato general unificado de los estudiantes según el Ministerio de Educación del Ecuador a través de la escala de calificaciones, lo cual se realizó a los 6 paralelos que de los dos docentes que recibieron las capacitaciones.

Tabla 1-4: Escala de calificaciones

Escala de cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

Fuente: Registro Oficial N°286, 2014

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

4.6.1. Análisis de la primera evaluación

Los datos obtenidos en la primera evaluación se realizaron a 1BGU paralelos A, B, C, D y E, además 2BGU B obteniendo los siguientes resultados para posterior realizar el análisis de los datos de cada uno de los paralelos.

Mediante el software Mathematica y Excel se obtiene los siguientes resultados: la media, la y la desviación estándar que se puede observar en las siguientes tablas.

Tabla 2-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU A

Estudiantes	26
Media	8,58
Mediana	9,2

Varianza	2,1002
Coefficiente de variación	0,1689
Desviación estándar	1,45
Máximo	10
Mínimo	5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo A que dieron la primera evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 8,58 puntos sobre 10 puntos, de los 26 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,2 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,2 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 8,58 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 5 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 2-4.

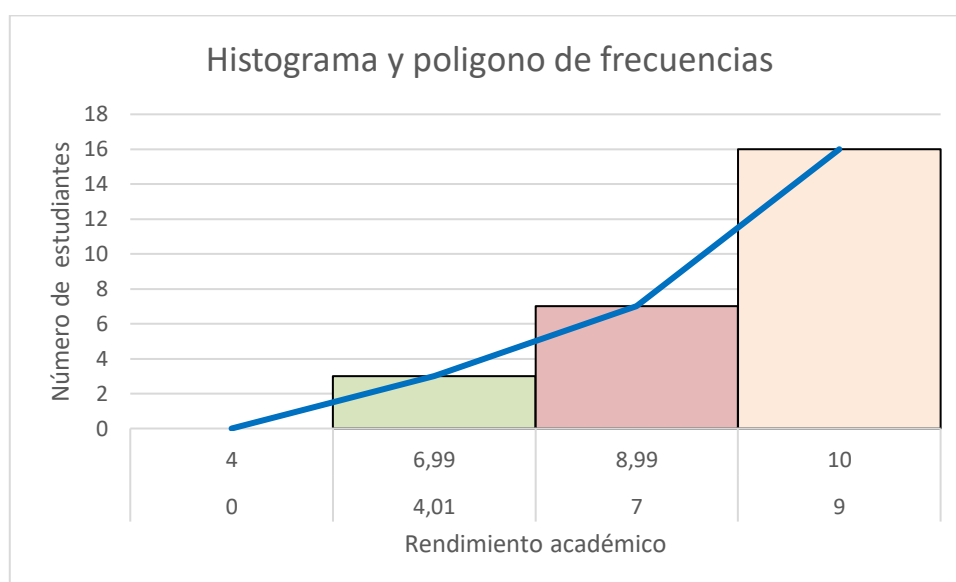


Gráfico 1-4: Histograma y polígono de frecuencias en la primera evaluación 1 BGU A
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma de frecuencia representa claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango, ya que son 16 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

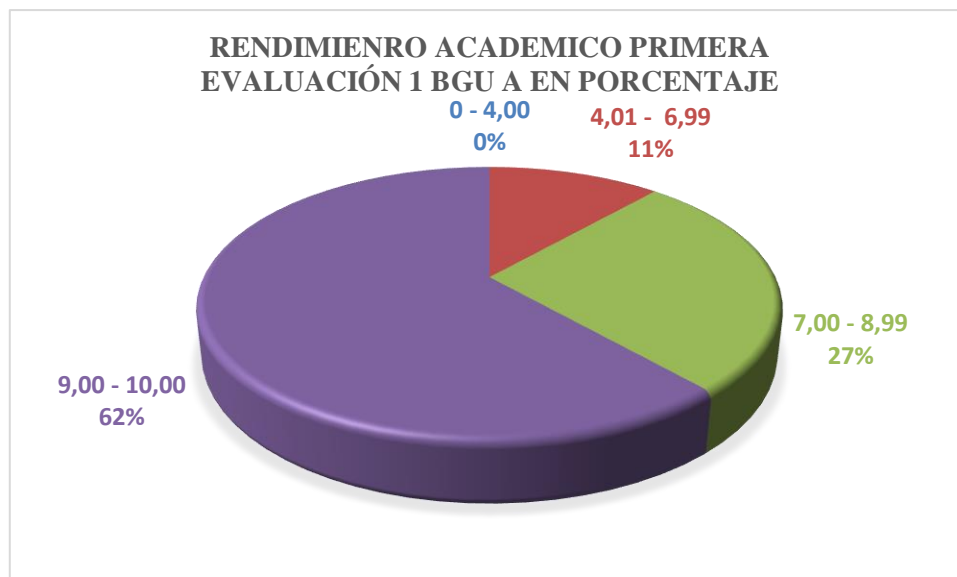


Gráfico 2-4: Rendimiento académico en porcentaje de la primera evaluación 1 BGU A
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU A fue de: el 62% equivalente a 16 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 27% que equivale a 7 estudiantes alcanzan y 11% equivalente a 3 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Gráfico 2-4.

Tabla 3-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU B

Estudiantes	24
Media	7,68
Mediana	7,76
Varianza	1,463
Coefficiente de variación	0,14
Desviación estándar	1,20
Máximo	9,9
Mínimo	5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo B que dieron la primera evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 7,68 puntos sobre 10 puntos, de los 24 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 7,76 y el otro 50% tiene notas mayores que 7,76 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 7,68 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 9,9 puntos y la nota mínima de 5 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 3-4.

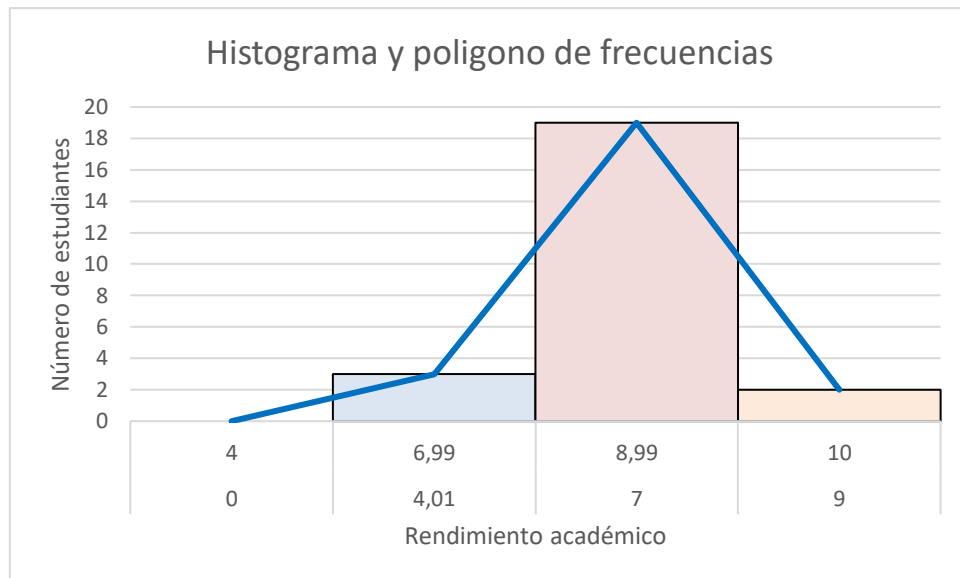


Gráfico 3-4: Histograma y polígono de frecuencias en la primera evaluación 1 BGU B
 Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 7 a 8,99 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango, ya que son 19 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

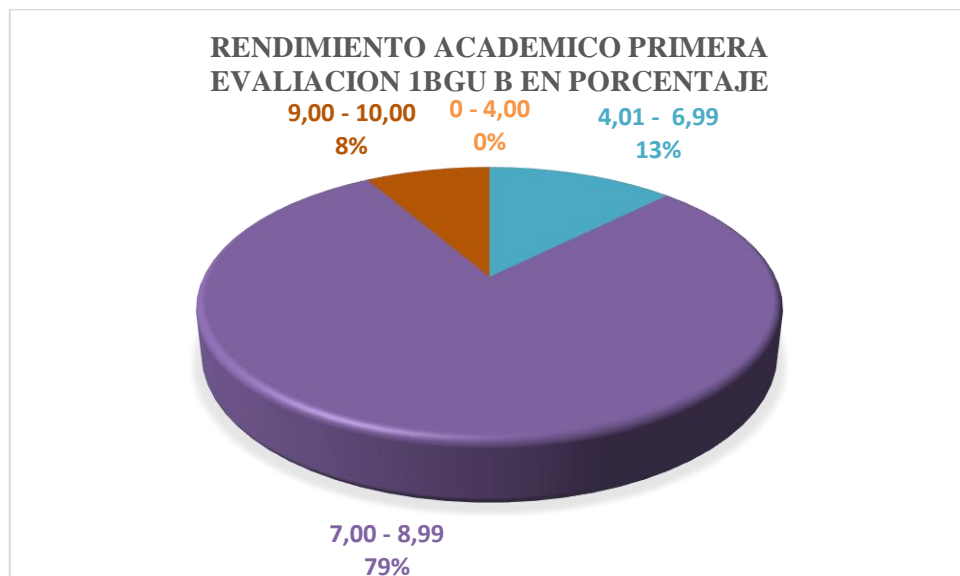


Gráfico 4-4: Rendimiento académico en porcentaje de la primera evaluación 1 BGU B
 Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU B fue de: el 8% equivalente a 2 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 79% que equivale a 19 estudiantes alcanzan y 13% equivalente a 3 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Grafico 4-4.

Tabla 4-4: Analisis de los datos de la primera evaluacion 1 BGU C

Estudiantes	27
Media	8,72
Mediana	9,1
Varianza	1,128
Coefficiente de variación	0,23
Desviación estándar	1,06
Máximo	9,9
Mínimo	5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo C que dieron la primera evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 8,72 puntos sobre 10 puntos, de los 27 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,1 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,1 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 8,72 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 9,9 puntos y la nota mínima de 5 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 4-4.

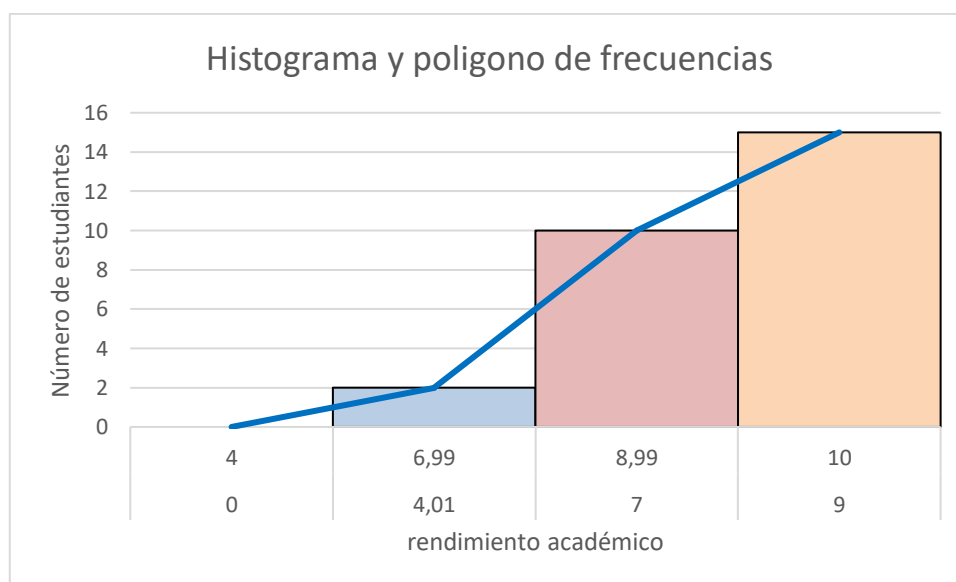


Gráfico 5-4: Histograma y polígono de frecuencia en la primera evaluación 1 BGU C
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar

entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 15 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

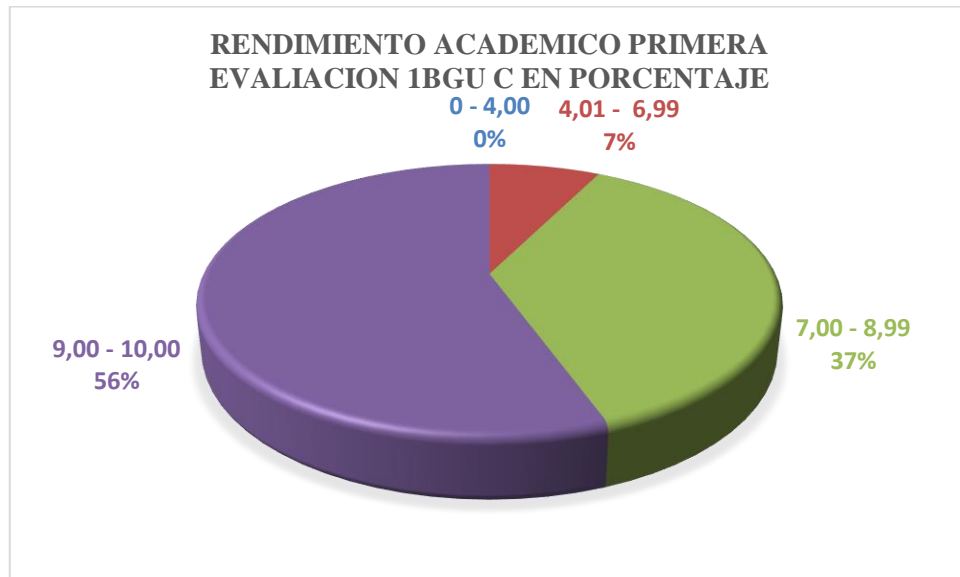


Gráfico 6-4: Rendimiento académico en porcentaje de la primera evaluación 1 BGU C
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU C fue de: el 56% equivalente a 15 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 37% que equivale a 10 estudiantes alcanzan y 7% equivalente a 2 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Grafico 6-4.

Tabla 5-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 1 BGU D

Estudiantes	26
Media	8,95
Mediana	9,42
Varianza	1,529
Coefficiente de variación	0,14
Desviación estándar	1,23
Máximo	10
Mínimo	5,81

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo D que dieron la primera evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 8,95 puntos sobre 10 puntos, de los 26 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,42 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,42 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 8,95 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es

homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 5,81 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 5-4.

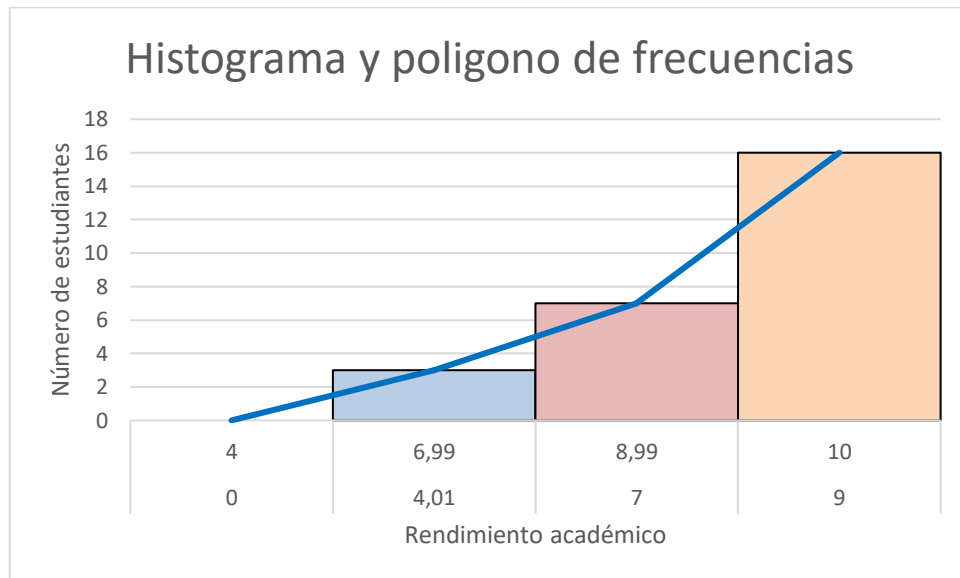


Gráfico 7-4: Histograma y polígono de frecuencia en la primera evaluación 1 BGU D
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 16 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

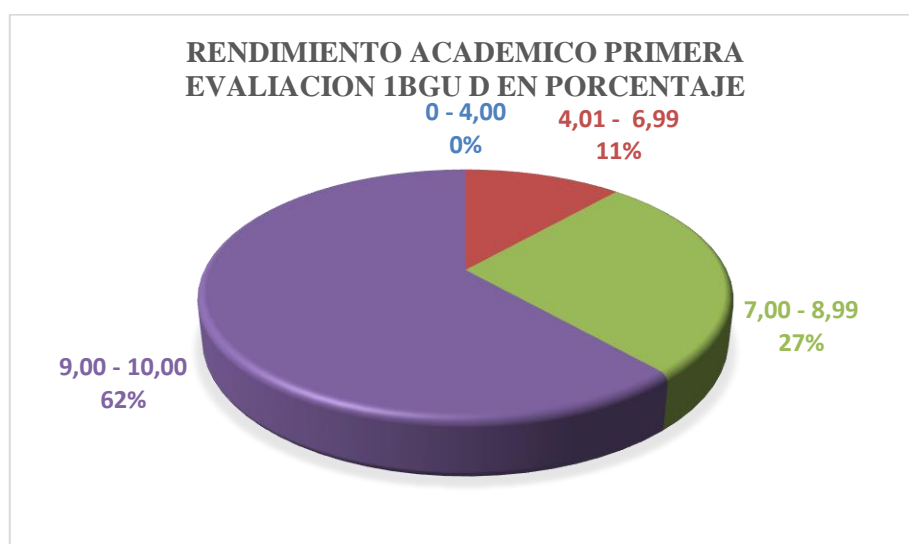


Gráfico 8-4: Rendimiento academico en porcentaje de la primera evaluación 1 BGU D
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU D fue de: el 62% equivalente a 16 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 27% que equivale a 7 estudiantes alcanzan y 11% equivalente a 3 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Grafico 8-4.

Tabla 6-4: Analisis de los datos de la primera evaluacion 1 BGU E

Estudiantes	23
Media	7,93
Mediana	7,6
Varianza	2,94
Coefficiente de variación	0,19
Desviación estándar	1,71
Máximo	10
Mínimo	5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo E que dieron la primera evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 7,93 puntos sobre 10 puntos, de los 23 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 7,6 y el otro 50% tiene notas mayores que 7,6 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 7,93 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 5 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 6-4.

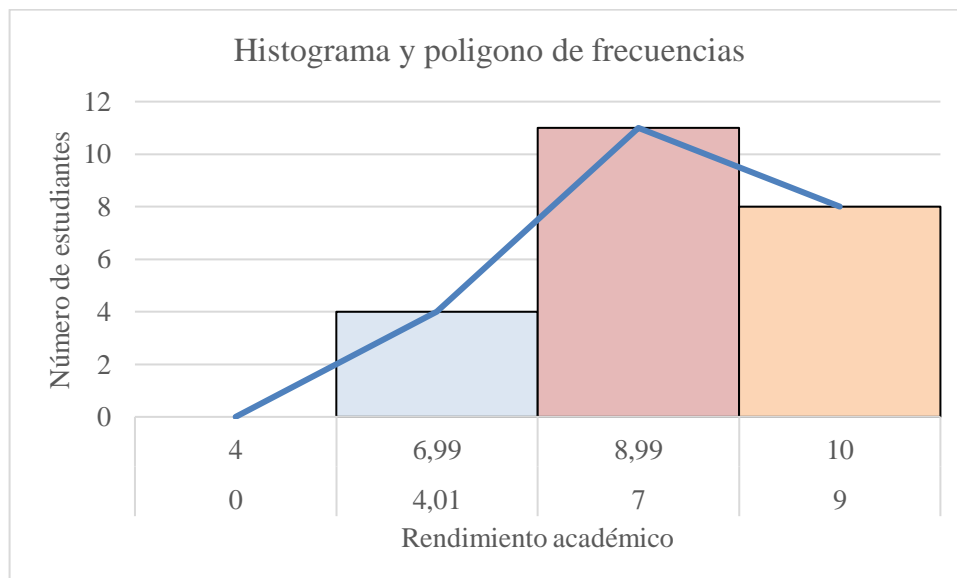


Gráfico 9-4: Histograma y polígono de frecuencia en la primera evaluacion 1 BGU E

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 7 a 8,99 puntos podemos afirmar

entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 11 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

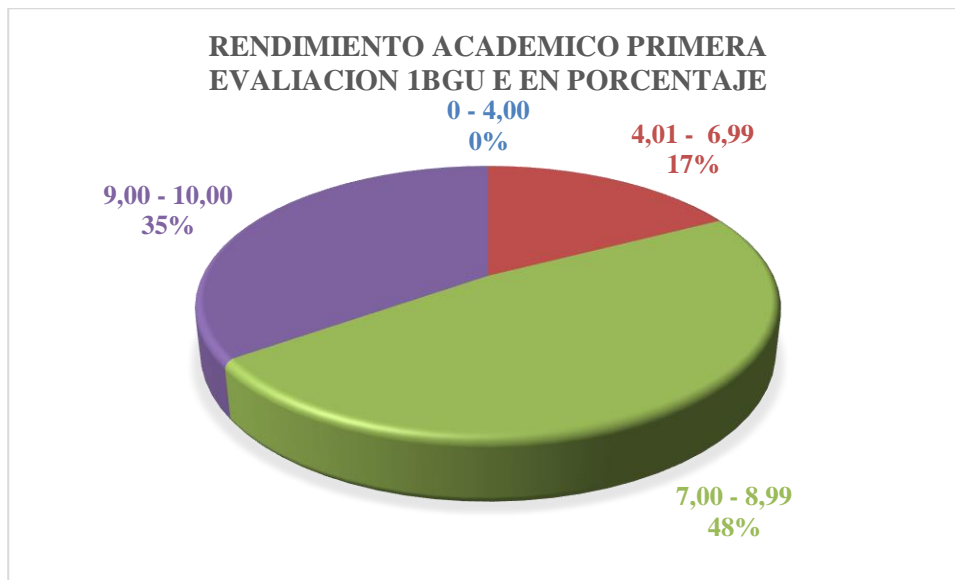


Gráfico 10-4: Rendimiento académico en porcentaje de la primera evaluación 1 BGU E
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU E fue de: el 35% equivalente a 8 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 48% que equivale a 11 estudiantes alcanzan y 17% equivalente a 4 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Gráfico 10-4.

Tabla 7-4: Analisis de los datos de la primera evaluación 2 BGU B

Estudiantes	33
Media	8,66
Mediana	9
Varianza	1,08
Coefficiente de variación	0,12
Desviación estándar	1,04
Máximo	9,9
Mínimo	5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 2 BGU paralelo B que dieron la primera evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 8,66 puntos sobre 10 puntos, de los 33 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9 y el otro 50% tiene notas mayores que 9 puntos; la mayor parte de las notas están

cercanas a 8,66 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 9,9 puntos y la nota mínima de 5 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 7-4.

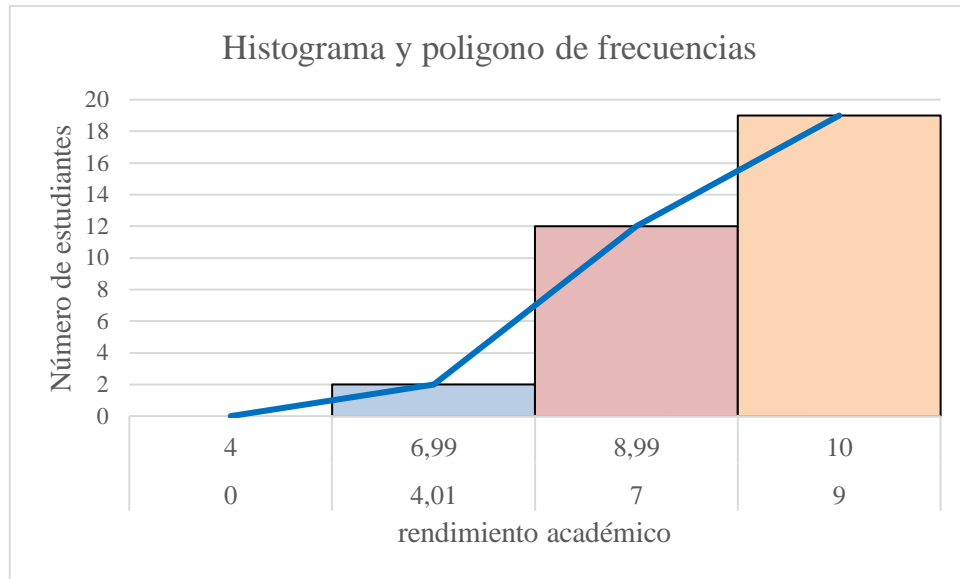


Gráfico 11-4: Histograma y polígono de frecuencia en la primera evaluación 2 BGU B
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 19 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

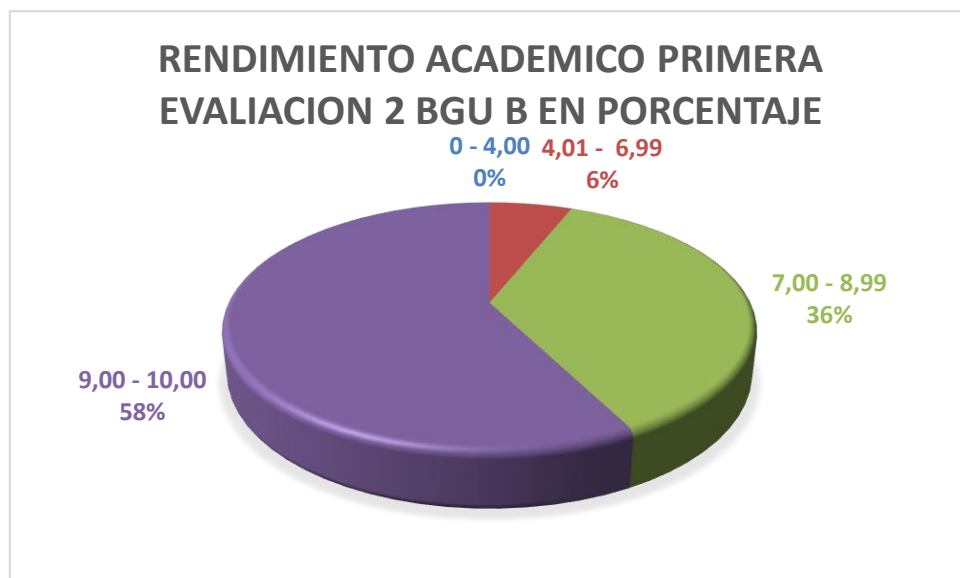


Gráfico 12-4: Rendimiento académico en porcentaje de la primera evaluación 2 BGU B
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 2 BGU B fue de: el 58% equivalente a 19 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 36% que equivale a 12 estudiantes alcanzan y 6% equivalente a 2 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Gráfico 12-4.

Como interpretación final de la primera evaluación a los estudiantes de los diversos paralelos me permite decir que tienen una aceptación del software ya que en el rendimiento académico se da a notar que tiene un leve incremento en el mismo. Además, que los estudiantes llegaron a mencionar que al resolver los ejercicios mediante el software Mathematica, reducen el tiempo de resolución y es muy dinámico y fácil al ver las gráficas que se presentan, que no es lo mismo al resolver en sus cuadernos.

4.6.2. Análisis de la segunda evaluación

La segunda evaluación se realizó a 1BGU paralelos A, B, C, D y E, además 2BGU B obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8-4: Análisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU A

Estudiantes	26
Media	9,41
Mediana	9,5
Varianza	0,45
Coefficiente de variación	0,07
Desviación estándar	0,67
Máximo	10
Mínimo	8

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo A que dieron la segunda evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 9,41 puntos sobre 10 puntos, de los 26 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,5 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,5 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 9,41 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 8 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 8-4.

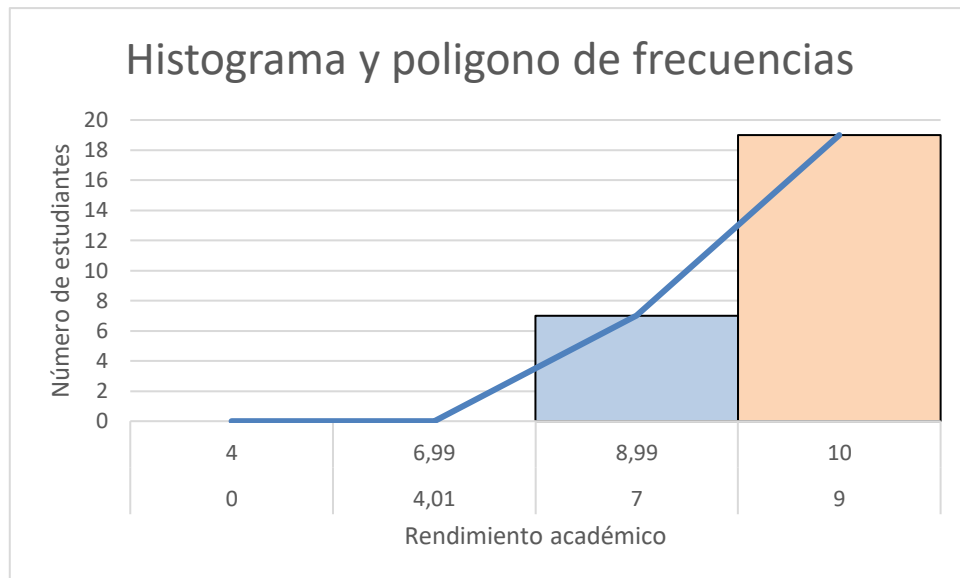


Gráfico 13-4: Histograma y polígono de frecuencias en la segunda evaluación 1 BGU A
 Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 19 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

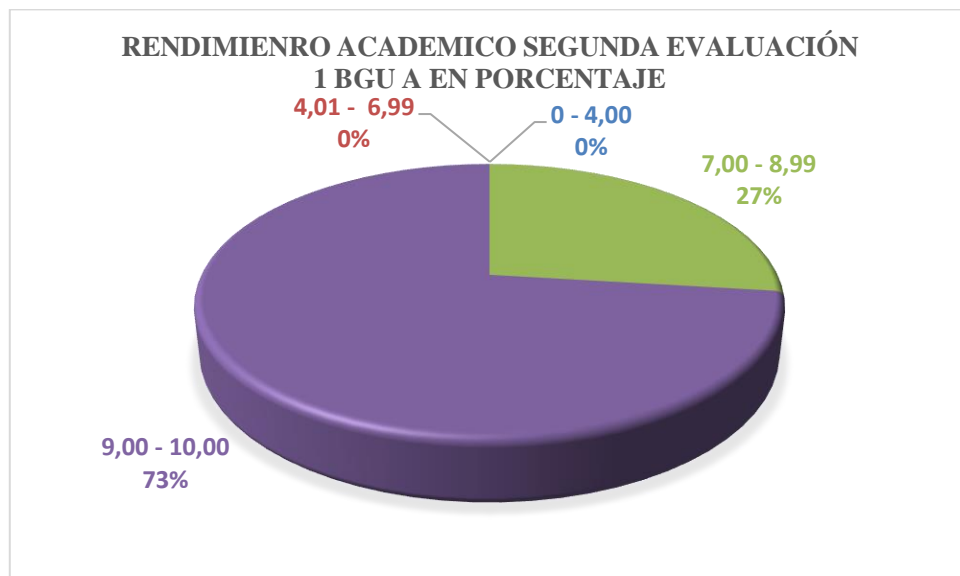


Gráfico 14-4: Rendimiento académico en porcentaje de la segunda evaluación 1 BGU A
 Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU A fue de: el 73% equivalente a 19 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 27% que equivale a 7

estudiantes alcanzan y 0% equivalente a 0 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Grafico 14-4.

Tabla 9-4: Analisis de los datos de la segunda evaluacion 1 BGU B

Estudiantes	24
Media	9,15
Mediana	9,55
Varianza	1,10
Coficiente de variación	0,14
Desviación estándar	0,12
Promedio	9,15
Máximo	10
Mínimo	7

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo B que dieron la segunda evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 9,15 puntos sobre 10 puntos, de los 24 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,55 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,55 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 9,15 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 7 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 9-4.

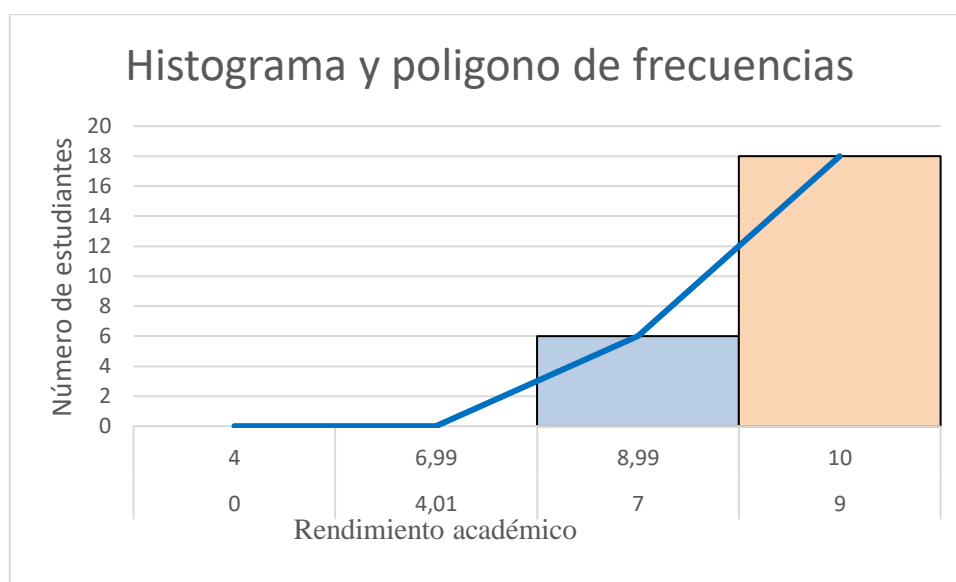


Gráfico 15-4: Histograma y polígono de frecuencias en la segunda evaluación 1 BGU B
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 18 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

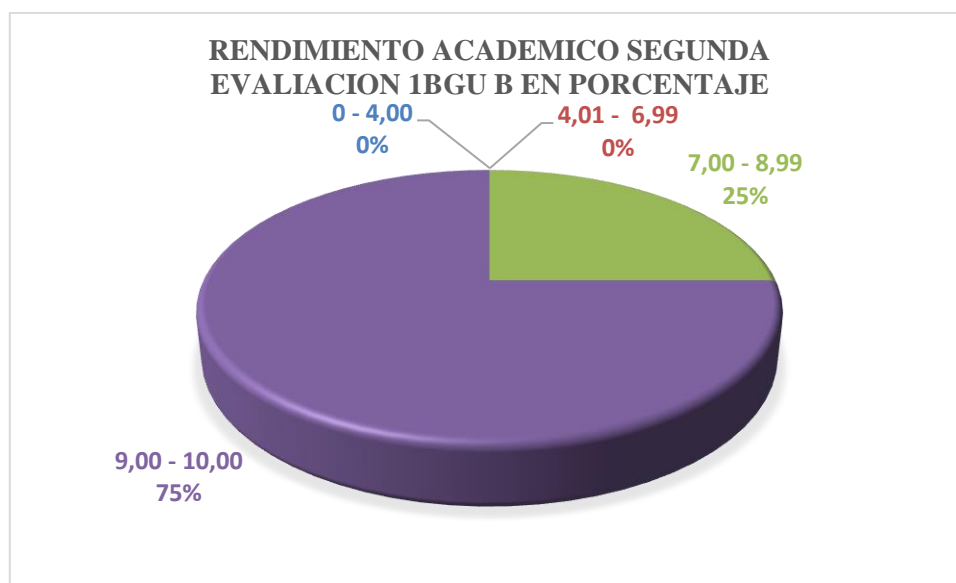


Gráfico 16-4: Rendimiento académico en porcentaje de la segunda evaluación 1 BGU B
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU B fue de: el 75% equivalente a 18 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 25% que equivale a 6 estudiantes alcanzan y 0% equivalente a 0 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Gráfico 16-4.

Tabla 10-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU C

Estudiantes	27
Media	8,94
Mediana	8,5
Varianza	0,91
Coficiente de variación	0,11
Desviación estándar	0,95
Máximo	10
Mínimo	7

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo C que dieron la segunda evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 8,94 puntos sobre 10 puntos, de los 27 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 8,5 y el otro 50% tiene notas mayores que 8,5 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 8,94 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es

homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 7 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 10-4.

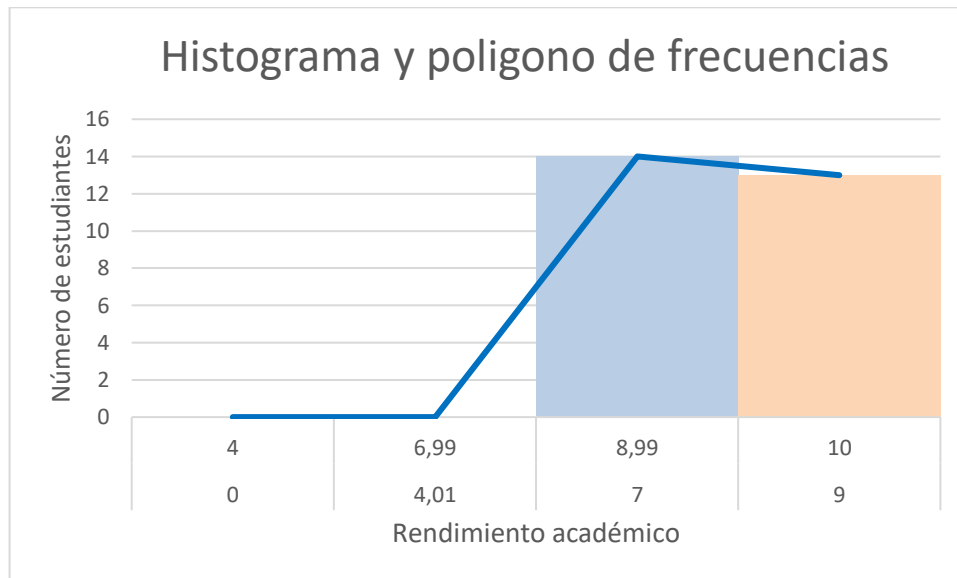


Gráfico 17-4: Histograma y polígono de frecuencia en la segunda evaluación 1 BGU C
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 7 a 8,99 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 14 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

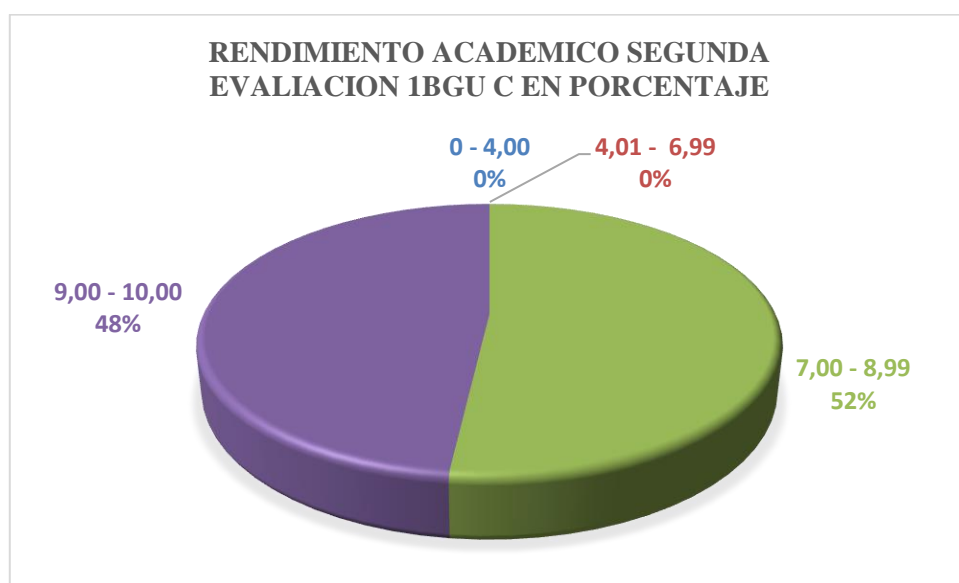


Gráfico 18-4: Rendimiento académico en porcentaje de la segunda evaluación 1 BGU C
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU C fue de: el 48% equivalente a 13 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 52% que equivale a 14 estudiantes alcanzan y 0% equivalente a 0 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Grafico 18-4.

Tabla 11-4: Analisis de los datos de la segunda evaluacion 1 BGU D

Estudiantes	26
Media	9,16
Mediana	9,4
Varianza	0,59
Coefficiente de variación	0,09
Desviación estándar	0,77
Máximo	10
Mínimo	7,5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo D que dieron la segunda evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 9,16 puntos sobre 10 puntos, de los 26 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,4 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,4 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 9,16 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 7,5 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 11-4.

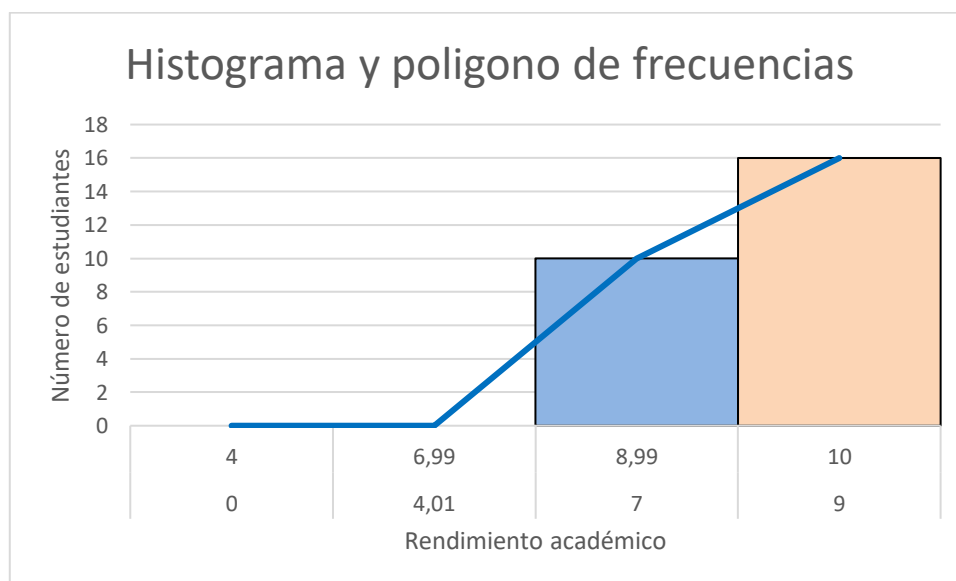


Gráfico 19-4: Histograma y polígono de frecuencia en la segunda evaluación 1 BGU D
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar

entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 16 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

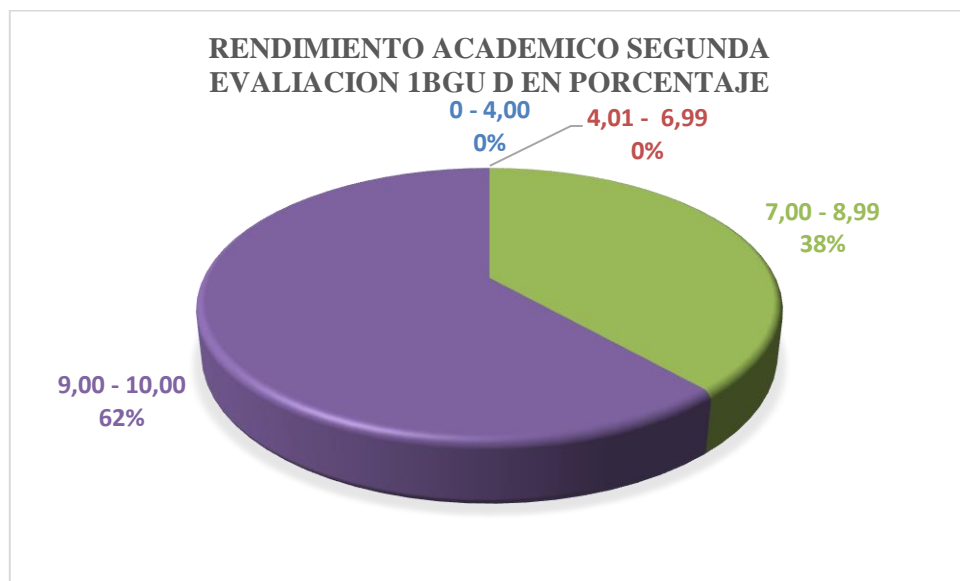


Gráfico 20-4: Rendimiento académico en porcentaje de la segunda evaluación 1 BGU D
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU D fue de: el 62% equivalente a 16 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 38% que equivale a 10 estudiantes alcanzan y 0% equivalente a 0 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Gráfico 20-4.

Tabla 12-4: Analisis de los datos de la segunda evaluación 1 BGU E

Estudiantes	23
Media	9,06
Mediana	9,4
Varianza	0,86
Coefficiente de variación	0,10
Desviación estándar	0,92
Máximo	10
Mínimo	7

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 1 BGU paralelo E que dieron la segunda evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 9,06 puntos sobre 10 puntos, de los 23 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,4 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,4 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 9,06 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es

homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 7 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 12-4.

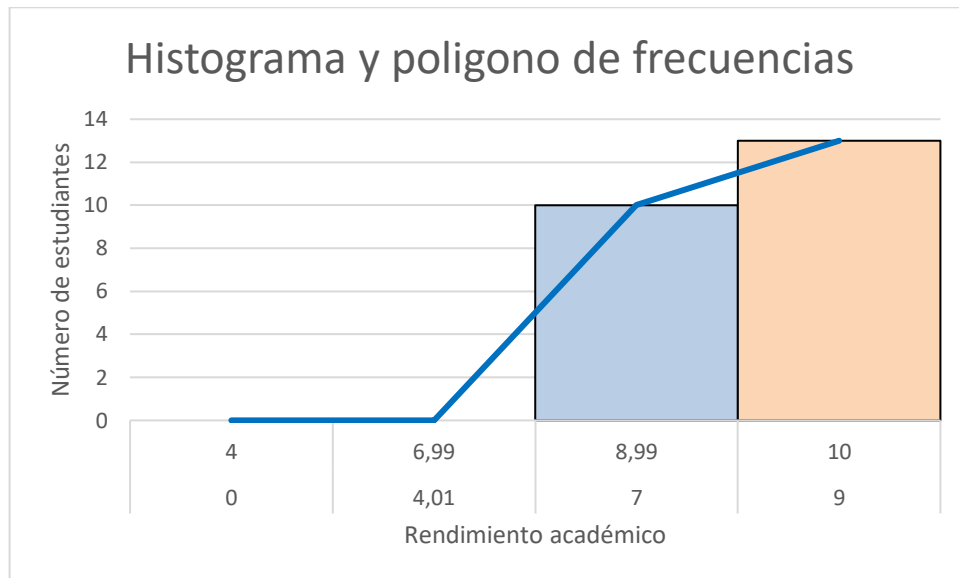


Gráfico 21-4: Histograma y polígono de frecuencia en la primera evaluación 1 BGU E
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 13 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

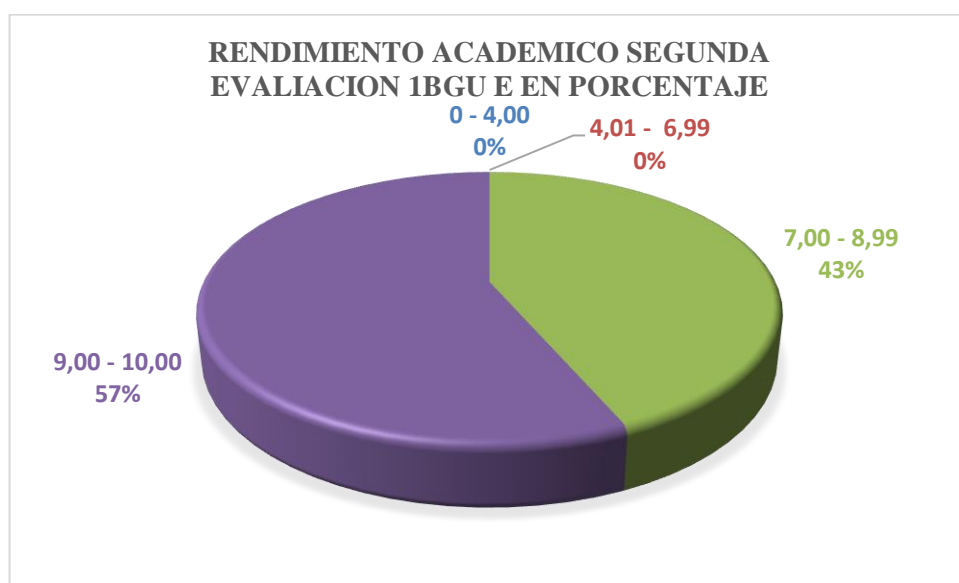


Gráfico 22-4: Rendimiento académico en porcentaje de la primera evaluación 1 BGU E
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 1 BGU E fue de: el 57% equivalente a 13 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 43% que equivale a 10 estudiantes alcanzan y 0% equivalente a 0 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Grafico 22-4.

Tabla 13-4: Analisis de los datos de la segunda evaluacion 2 BGU B

Estudiantes	33
Media	9,33
Mediana	9,3
Varianza	0,43
Coficiente de variación	0,07
Desviación estándar	0,65
Máximo	10
Mínimo	8

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Los estudiantes del 2 BGU paralelo B que dieron la segunda evaluación la mayoría obtuvieron un puntaje alrededor de 9,33 puntos sobre 10 puntos, de los 33 estudiantes el 50% tienen notas inferiores al 9,3 y el otro 50% tiene notas mayores que 9,3 puntos; la mayor parte de las notas están cercanas a 9,33 puntos lo cual me permite decir que la distribución de las notas es homogénea, además la nota máxima obtenida es de 10 puntos y la nota mínima de 8 puntos. Estos resultados se pueden observar en la tabla 13-4.

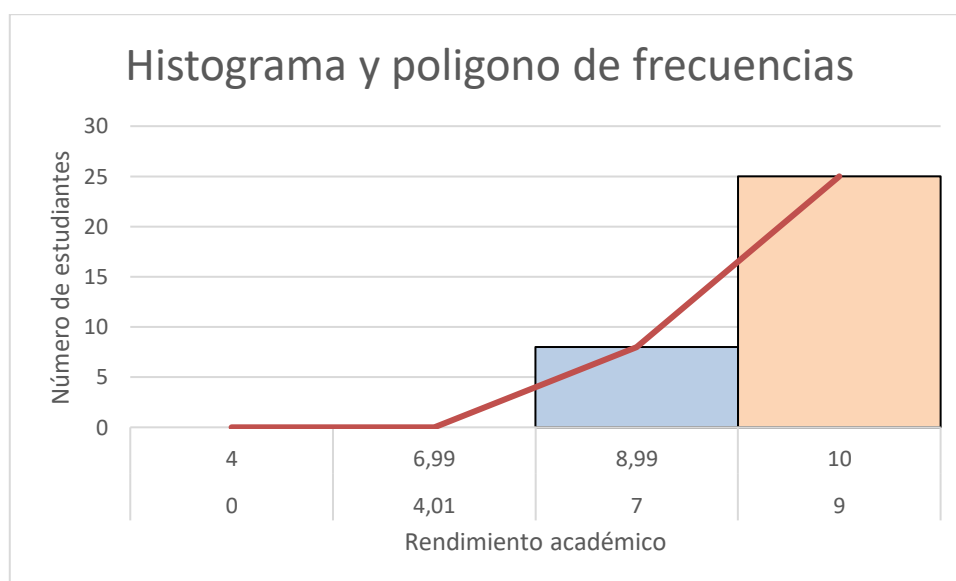


Gráfico 23-4: Histograma y polígono de frecuencia en la segunda evaluacion 2 BGU B
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

El histograma y polígono de frecuencia representan claramente la variación del rendimiento académico de los estudiantes la variable drástica se observa entre 9 a 10 puntos podemos afirmar entonces que el rendimiento académico es mejor en este rango ya que son 25 estudiantes con estas notas.

Polígono de frecuencia es representado por la línea de los puntos medios de la base superior de los rectángulos del histograma, además son las variables cuantitativas.

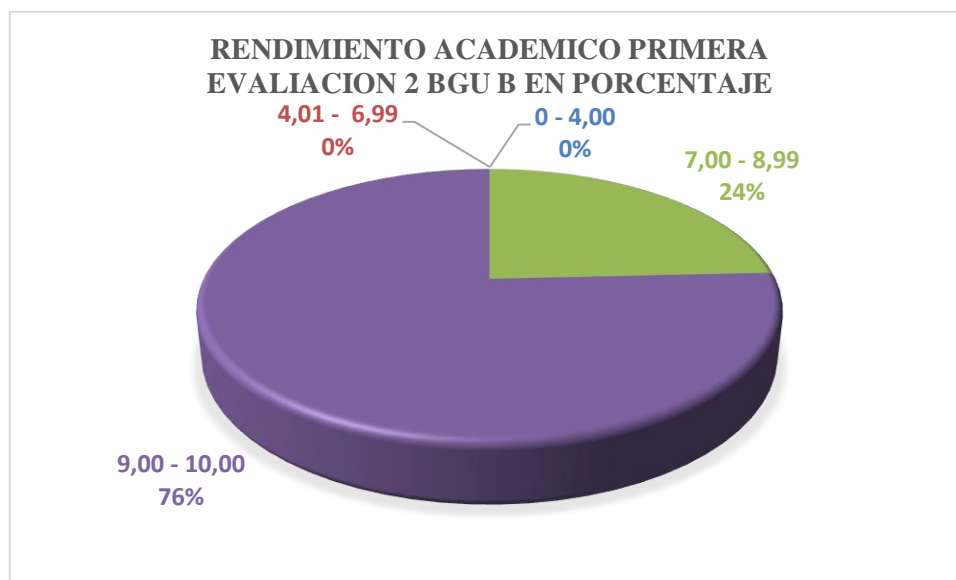


Gráfico 24-4: Rendimiento académico en porcentaje de la segunda evaluación 2 BGU B
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

Análisis e interpretación: dentro de la variable rendimiento académico del 2 BGU B fue de: el 76% equivalente a 25 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 24% que equivale a 8 estudiantes alcanzan y 0% equivalente a 0 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes y el 0% que equivale a 0 estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto se aprecia en la Gráfico 24-4.

Como interpretación final de la segunda evaluación a los estudiantes de los diversos paralelos me permite decir que tienen un leve incremento del rendimiento académico con relación a la primera evolución como se puede notar en los distintos gráficos. Además, una asimilación y aceptación del software Mathematica ya que es muy fácil, dinámico e interactivo de manipularlo, y a su vez menora el tiempo de resolución de ejercicios de matemáticas.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

Al ser una investigación documentada-descriptiva en el presente capítulo se explica de mejor manera la propuesta, relacionando los objetivos con cada parte de la metodología que se utilizó para la realización de este trabajo de titulación denominado;

Aplicación del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato del año lectivo 2021-2022, en el colegio fiscal del Cantón Chambo.

5.1. Descripción

La presente investigación se realizó en el Colegio de Bachillerato Chambo, sé que encuentra ubicado en el Cantón Chambo, provincia de Chimborazo. La misma que al presentar varios documentos al distrito Riobamba-Chambo y también a la Magíster Mirian Bonifaz rectora del colegio me permitió realizar la presente investigación en el área de Matemáticas.

Una vez obtenida la autorización de ocupar las instalaciones del colegio se realizó una reunión con la coordinadora del área de matemáticas, Magister Nataly Sigcho para explicarle de que se trata el trabajo de titulación, y me permitió realizar las capacitaciones a los docentes y estudiantes del bachillerato 1 BGU paralelos A, B y C, con la Ing. María Fernanda Ortiz, y 1 BGU D y E y también del 2 BGU B con la Lic. Jessica Lindao quienes imparten la cátedra de matemáticas en estos cursos.

Con los docentes de matemáticas se llevó a cabo las capacitaciones en el laboratorio de informática y para que sea de mejor manera las capacitaciones, se optó por hacer las mismas con los estudiantes y docentes para que sea una capacitación más activa informativa acerca del software Mathematica, y que es un software no conocido en este colegio, me manifestaron que si estaba realizando en algunas resoluciones de ejercicios con el programa Geogebra.

Las capacitaciones que se llevó a cabo con los docentes y estudiantes son las siguientes:

- Introducción Mathematica
- Aplicaciones.

- Funciones reales y racionales.
- Graficas 2D y 3D.
- vectores R2 y R3.
- Funciones trigonométricas.
- Cónicas.

Las cuales se llevó a cabo durante el mes de mayo y junio del año 2022 la cual estuve un total de 52 horas presenciales y de trabajo autónomo 104 horas dándonos un total de 156 horas de capacitación sobre el uso manipulación e interpretación del Software Mathematica.

Se llevo a cabo dos evaluaciones a los estudiantes sobre la resolución de ejercicios para posterior tener sus notas.

5.1.1. Capacitación

Nombre: Introducción a Mathematica.

Descripción: Conocer las características básicas de Mathematica y la sintaxis fundamental del lenguaje.

Contenidos: Lo básico de Mathematica Introducción y presentaciones en Mathematica Fundamentos del lenguaje Wolfram y resolución de ejercicios.

5.1.1.1. Introducción y presentaciones de Wolfram Mathematica

Por tres décadas, Mathematica ha definido la computación técnica, y proporcionado el principal entorno de computación para millones de innovadores, educadores, estudiantes y otros en todo el mundo.

Admirado tanto por su destreza técnica como su elegante facilidad de uso, Mathematica proporciona un único sistema integrado en continua expansión, que cubre todos los aspectos de la computación técnica y ahora se encuentra disponible de manera fluida en la nube desde cualquier navegador web, así como de manera nativa en todos los sistemas de escritorio modernos.

- **Ha progresado mucho en tres décadas** Las más de 500 funciones desde Mathematica 1 aún se encuentran presentes en Mathematica 13. Sin embargo, ahora existen más de 6000, así como un amplio rango de nuevas ideas importantes que extienden drásticamente la visión y alcance del sistema.

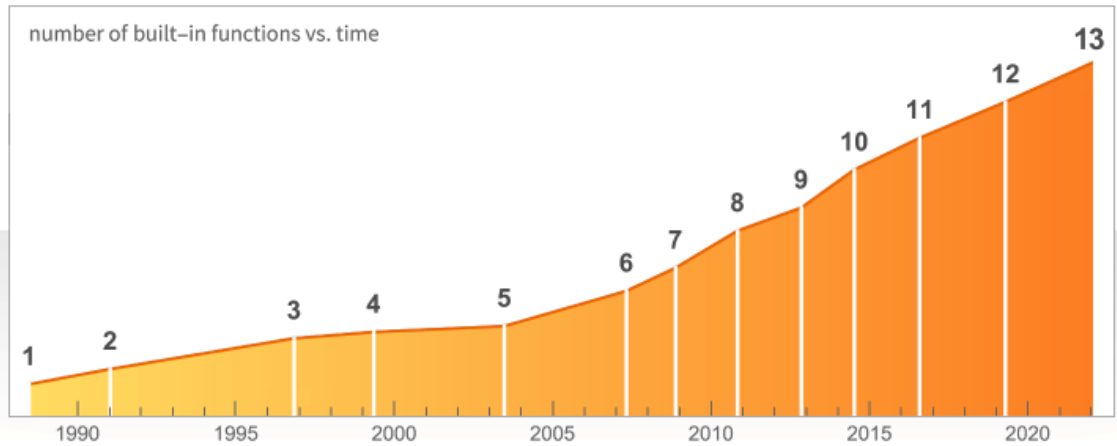


Gráfico 1-5: Evolución de Wolfram Matemática

Fuente: <https://www.wolfram.com/mathematica/?source=nav>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

- **La revolución de 1988** Cuando Mathematica apareció por primera vez en 1988, revolucionó la computación técnica y no ha parado desde entonces, introduciendo nuevas funciones, algoritmos e ideas cada año.

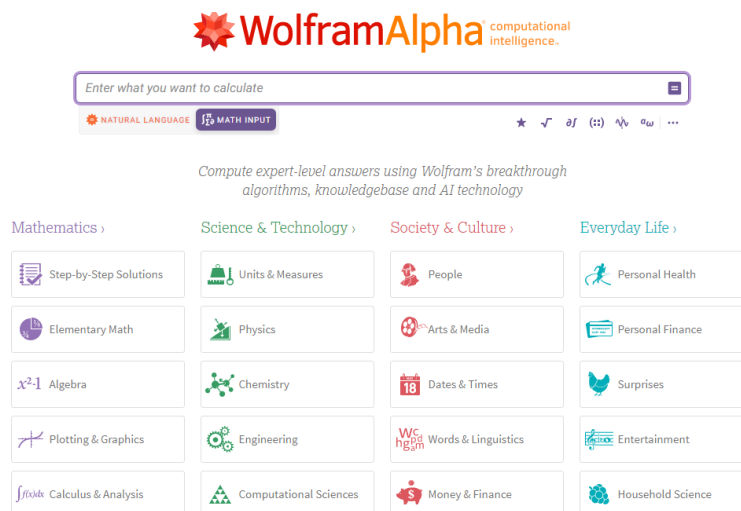


Gráfico 2-5: Presentación de Wolfram Matemática

Fuente: <https://www.wolframalpha.com/>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

- **Un amplio sistema, completamente integrado** Mathematica cuenta con alrededor de 6000 funciones incorporadas que cubren todos los campos de la computación técnica, todas integradas cuidadosamente para funcionar en conjunto a la perfección, y todas están incluidas en el sistema completamente integrado de Mathematica

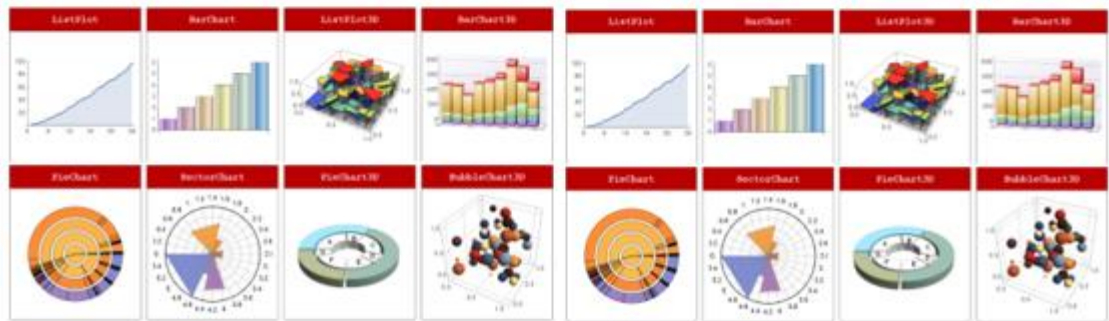
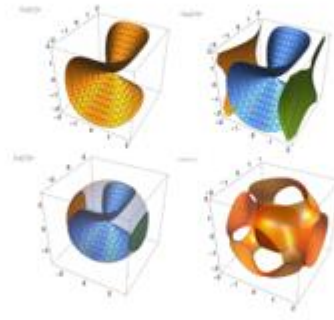
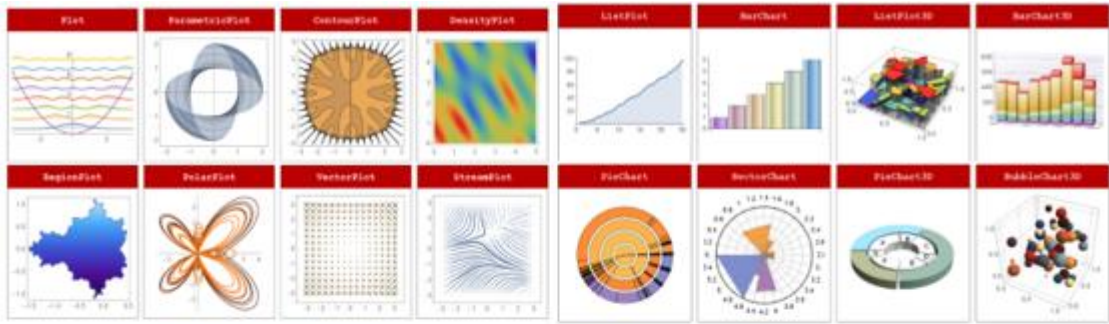


Gráfico: 3-5: Funciones del Wolfram Matematica

Fuente: <https://www.wolfram.com/mathematica/>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

- **No solo números o matemáticas, sino que todo** Sobre la base de tres décadas de desarrollo, Mathematica sobresale en todos los campos de la computación técnica, incluyendo redes neuronales, aprendizaje automático, procesamiento de imágenes, geometría, ciencia de datos, visualizaciones, y mucho más.

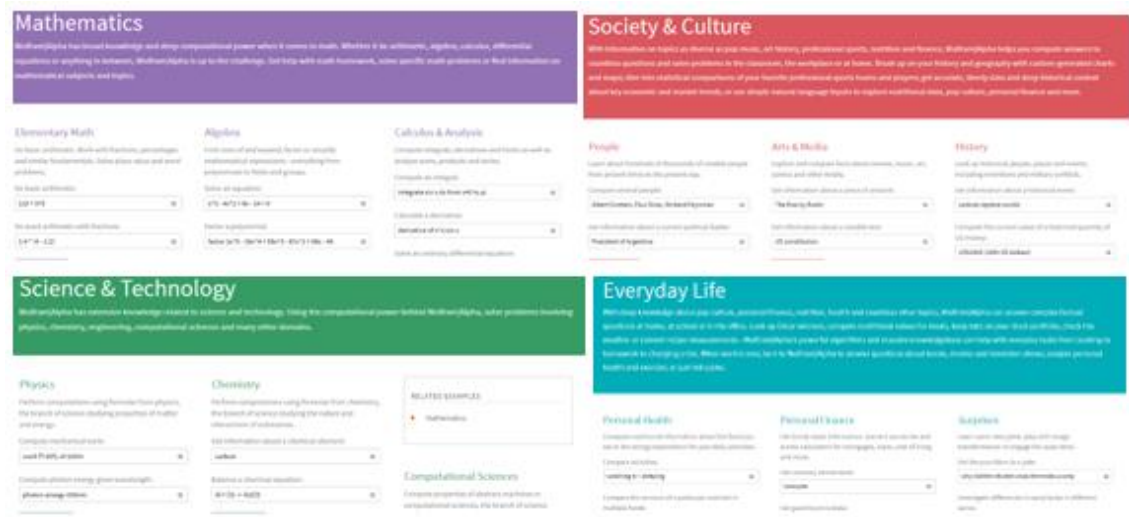


Gráfico: 4-5: Áreas del Wolfram Matemata

Fuente: <https://www.wolframalpha.com/>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

- **Alcance del Wolfram Mathematica:** Para el área de las matemáticas.

Lenguaje y estructura básicos	$f(x)$	Manipulación y análisis de datos		Visualización y Gráficos	
Aprendizaje automático		Computación simbólica y numérica	x^2+y	Computación Matemática Superior	$\sum_{k=1}^n \frac{(k!)^2}{k!}$
Cadenas y texto	Wolfram Language	Gráficos y Redes		Imágenes	
Geometría		Sonido y Vídeo		Representación del conocimiento y lenguaje natural	
Cálculo relacionado con el tiempo		Datos geográficos y computación		Computación y datos científicos y médicos	
Datos de ingeniería y computación		Computación y datos financieros		Datos sociales, culturales y lingüísticos	
Documentos de cuaderno y presentación		Construcción de la interfaz de usuario		Configuración y operación del sistema	
Interfases y conexiones externas		Nube e implementación		Características recientes	

Gráfico: 5-5: Alcance del Wolfram Matemata en el área de las matemáticas

Fuente: <https://reference.wolfram.com/language/>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

- **Un nivel superior nunca antes visto** Superfunciones, meta algoritmos... Mathematica proporciona un entorno de nivel progresivamente más alto, en el cual todo cuanto sea posible se encuentra automatizado, de manera que usted pueda trabajar de la manera más eficiente posible.



Gráfico: 6-5: Herramientas del Wolfram Matemataca

Fuente: <https://www.wolfram.com/mathematica/>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

- **Equipos:** El software Mathematica se puede utilizar en los distintos dispositivos tecnológicos como son: computadoras, laptops, celulares, tables, etc.

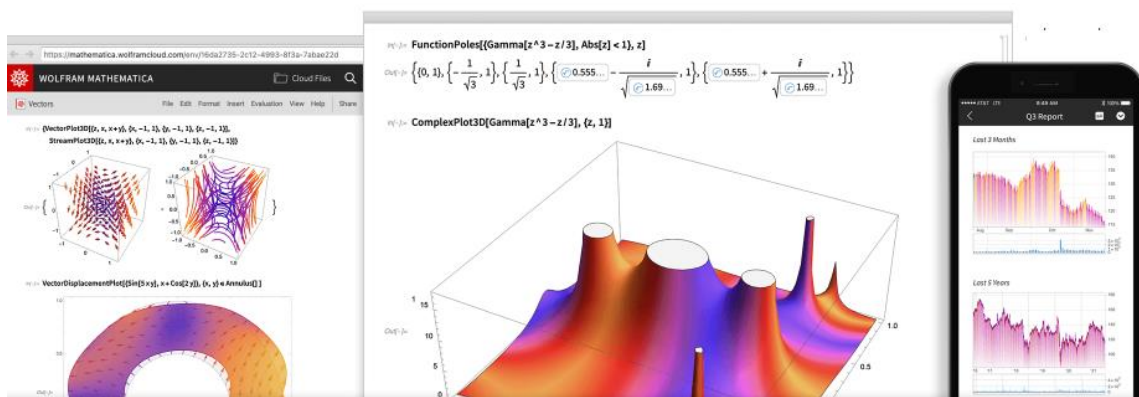


Gráfico: 7-5: Equipos para utilizar el Wolfram Matemataca

Fuente: <https://www.wolfram.com/mathematica/>

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

5.1.2. Ejercicios de aplicación

En el siguiente punto se presentará los distintos ejercicios que se realizó en los paralelos del bachillerato del Colegio de Bachillerato Cambo;

5.1.2.1. 1 BGU Paralelos A, B, C, D y E

- Resolver la siguiente función racional

$$f(x) = \sqrt{x + 1} - 1$$

WolframAlpha inteligencia computacional

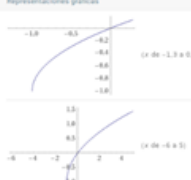
$f(x) = \sqrt{x+1}$

POPULAR

Entrada: $f(x) = \sqrt{x+1} - 1$

Figura geométrica: **parábola**

Representaciones gráficas: **Representaciones gráficas de valor real**



Forma alternativa asumiendo x es real

$\sqrt{x+1} = f(x) + 1$

Raíz

$x = 0$

Propiedades como una función real

Domiric

$\{x \in \mathbb{R} : x \geq -1\}$

Rango

$\{f \in \mathbb{R} : f \geq -1\}$

irreclivad

inyectivo (uno-a-uno)

Expansión en serie en $z=0$

$$\frac{x}{2} - \frac{x^2}{8} + \frac{x^3}{16} - \frac{5x^4}{128} + \frac{7x^5}{256} + O(x^6)$$

(serie de Taylor)

Expansión en serie en $z=\infty$

$$\sqrt{x} - 1 + \frac{\sqrt{1}}{2} - \frac{1}{8} \left(\frac{1}{x}\right)^{3/2} + \frac{1}{16} \left(\frac{1}{x}\right)^{5/2} - O\left(\frac{1}{x}\right)^3$$

(serie de Puiseux)

Derivada

$$\frac{d}{dx}(\sqrt{x+1} - 1) = \frac{1}{2\sqrt{x+1}}$$

Integral Indefinida asumiendo que todas las variables son reales

$$\int (\sqrt{x+1} - 1) dx = \frac{2}{3} (x+1)^{3/2} - x + \text{CONSTANTE}$$

Mínimo global

$\min(\sqrt{x+1} - 1) = -1$ en $x = -1$

Gráfico: 8-5: Ejercicio resuelto aplicando WolframAlpha
Fuente: <https://www.wolfram.com>
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

5.1.2.2. 2 BGU B

- Representa gráficamente las siguientes ecuaciones

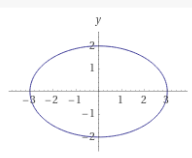
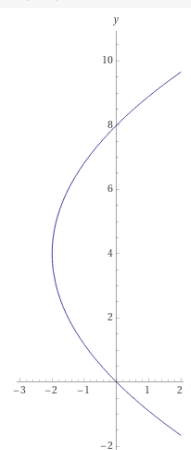
	$4x^2 + 9y^2 = 36$	$(y-4)^2 = 8(x+2)$	$x = \frac{y^2}{8} - y$
Input	Geometric figure	Geometric figure	
$x^2 + y^2 = 6$	elipse	parábola	Alternate form assuming x and y are positive
Geometric figure	Implicit plot	Implicit plot	$(y-4)^2 = 8x + 16$
circle			Expanded forms
Implicit plot			$y^2 - 8y + 16 = 8x + 16$
Alternate form	$4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$		$-8x + y^2 - 8y = 0$
Solutions	$y = -\frac{2}{3}\sqrt{9-x^2}$		Solutions
	$y = \frac{2\sqrt{9-x^2}}{3}$		$y = 2(2 - \sqrt{2}\sqrt{x+2})$
Implicit derivatives	Integer solutions		$y = 2(\sqrt{2}\sqrt{x+2} + 2)$
$\frac{\partial x(y)}{\partial y} = -\frac{y}{x}$	$x = \pm 3, y = 0$		Integer solution
	$x = 0, y = \pm 2$		$x = 2n^2 - 2, y = 4 - 4n, n \in \mathbb{Z}$
			Implicit derivatives
			$\frac{\partial x(y)}{\partial y} = \frac{1}{4}(-4+y)$
			$\frac{\partial y(x)}{\partial x} = \frac{4}{-4+y}$

Gráfico: 9-5: Ejercicio resuelto de circunferencia, elipse y parábola aplicando WolframAlpha
Fuente: <https://www.wolfram.com>
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022.

5.2. Interpretación

Aplicación del software Mathematica para el mejoramiento de enseñanza-aprendizaje a los docentes de matemáticas del bachillerato del año lectivo 2021-2022, en el colegio fiscal del Cantón Chambo.

En primera instancia se diagnosticó no en forma de cuestionarios sino en forma de conversación ya que de esta manera tanto los docentes como los estudiantes se sientan cómodos y no intimidados por contestar de una manera errónea. Al avanzar con las capacitaciones me di cuenta que tanto los docentes como los estudiantes se encuentra interesados en mejorar la enseñanza y el aprendizaje de este software, de la misma manera se les dio a conocer el tiempo que se les tomaría en resolver un ejercicio en sus cuadernos y cuánto tiempo se les llevara en resolver el mismo ejercicio en el software Mathematica.

Las evaluaciones realizadas a los estudiantes se pudieron notar que en la primera evaluación algunos alumnos tuvieron algunas dificultades porque era un software no muy conocido para ellos, en la segunda evaluación los alumnos pudieron subsanar las inquietudes y dudas sobre algunas funciones del Software y poder resolver de mejor manera los ejercicios.

5.3. Verificación y validación

Esta investigación se verifica y se valida mediante el rendimiento académico de los estudiantes de los siguientes cursos, 1 BGU paralelos A, B, C, D y E y también del 2 BGU B.

Esto se pudo realizar mediante las dos evaluaciones que se las hizo en transcurso las capacitaciones y los resultados de pueden ver:

Tabla 1-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU A

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	3	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	7	7,00 - 8,99	7
9,00 - 10,00	16	9,00 - 10,00	19

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 1-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio de bachillerato Chambo. Se realizo la comparación de las dos evaluaciones de los estudiantes del 1 BGU paralelo A: en la primera evaluaciones el número de estudiantes con una puntuación

inferior a 7 puntos son 3 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tiene menor a 7 puntos no hay estudiantes, el número de estudiantes con una puntuación de 7 a 8,99 en las dos evaluaciones se observó que es el mismo número de estudiantes y a su vez los estudiantes que tienen una puntuación de 9,00 a 10,00 en la primera evaluación son 16 estudiantes y en la segunda evaluación son 19 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

Tabla 2-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU B

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	3	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	19	7,00 - 8,99	6
9,00 - 10,00	2	9,00 - 10,00	18

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 2-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio de bachillerato Cambo. Se realizo la comparación de las dos evaluaciones de los estudiantes del 1 BGU paralelo B: en la primera evaluaciones el número de estudiantes con una puntuación inferior a 7 puntos son 3 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tiene menor a 7 puntos no hay estudiantes, en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 7,00 a 8,99 puntos son 19 estudiantes y en la segunda evaluación son 6 estudiantes y la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 9,00 a 10,00 puntos son 2 y en la segunda evaluación son 18 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

Tabla 3-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU C

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	2	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	10	7,00 - 8,99	14
9,00 - 10,00	15	9,00 - 10,00	13

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 3-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio de bachillerato Cambo. Se realizo la comparación de las dos evaluaciones de los estudiantes del

1 BGU paralelo C: en la primera evaluaciones el número de estudiantes con una puntuación inferior a 7 puntos son 2 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tiene menor a 7 puntos no hay estudiantes, en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 7,00 a 8,99 puntos son 10 estudiantes y en la segunda evaluación son 14 estudiantes y la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 9,00 a 10,00 puntos son 15 y en la segunda evaluación son 13 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

Tabla 4-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU D

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	7	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	3	7,00 - 8,99	10
9,00 - 10,00	16	9,00 - 10,00	16

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 4-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio de bachillerato Cambo. Se realizo la comparación de las dos evaluaciones de los estudiantes del 1 BGU paralelo D: en la primera evaluaciones el número de estudiantes con una puntuación inferior a 7 puntos son 7 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tiene menor a 7 puntos no hay estudiantes, en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 7,00 a 8,99 puntos son 3 estudiantes y en la segunda evaluación son 10 estudiantes y la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 9,00 a 10,00 puntos son 16 y en la segunda evaluación son 16 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

Tabla 5-5: Resultados de las evaluaciones 1 BGU E

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	4	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	11	7,00 - 8,99	10
9,00 - 10,00	8	9,00 - 10,00	13

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 5-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio

de bachillerato Cambo. Se realizó la comparación de las dos evaluaciones de los estudiantes del 1 BGU paralelo E: en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación inferior a 7 puntos son 4 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tienen menor a 7 puntos no hay estudiantes, en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 7,00 a 8,99 puntos son 11 estudiantes y en la segunda evaluación son 10 estudiantes y en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 9,00 a 10,00 puntos son 8 y en la segunda evaluación son 13 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

Tabla 6-5: Resultados de las evaluaciones 2 BGU B

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	2	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	12	7,00 - 8,99	8
9,00 - 10,00	19	9,00 - 10,00	25

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 6-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio de bachillerato Cambo. Se realizó la comparación de las dos evaluaciones de los estudiantes del 2 BGU paralelo B: en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación inferior a 7 puntos son 2 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tienen menor a 7 puntos no hay estudiantes, en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 7,00 a 8,99 puntos son 12 estudiantes y en la segunda evaluación son 8 estudiantes y en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 9,00 a 10,00 puntos son 19 y en la segunda evaluación son 25 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

5.4. Comparación de las notas

Comparación de notas de las dos evaluaciones realizada a los estudiantes después de las capacitaciones sobre la aplicación del software Mathematica para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

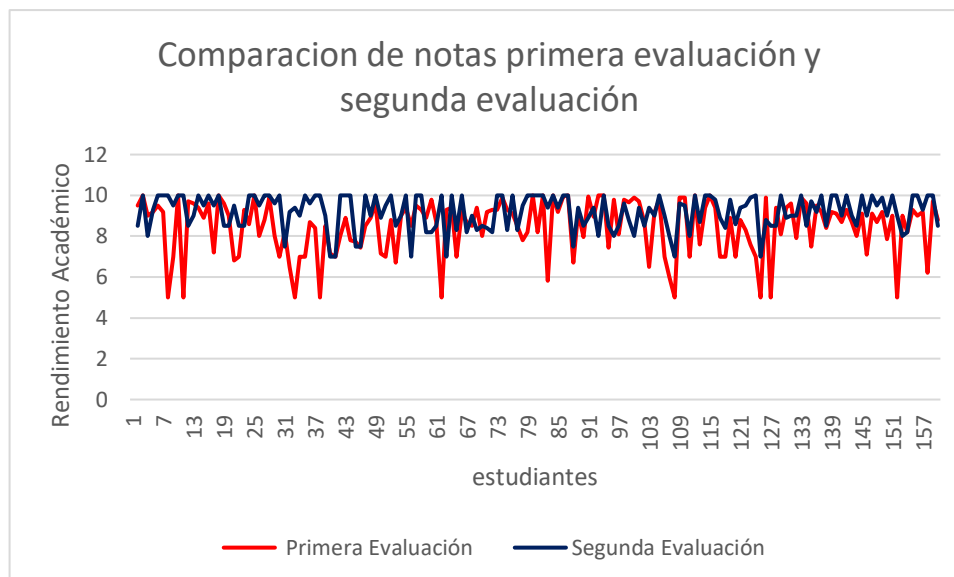


Gráfico: 10-5: Comparación de notas primera evaluación y segunda evaluación
Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

En el gráfico 10-5 finalmente se puede comparar las notas de la primera evaluación de color rojo y la segunda evaluación de color azul a todos los 159 estudiantes, la cual me permite decir que existe un incremento en el rendimiento académico de los estudiantes del 1 BGU paralelos A, B, C, D y E y del 2 BGU B del periodo académico 2021-2022

Tabla 7-5: Resultados de las evaluaciones a los 159 estudiantes

Primera evaluación		Segunda evaluación	
Intervalo de notas	# de estudiantes	Intervalo de notas	# de estudiantes
0 - 4,00	0	0 - 4,00	0
4,01 - 6,99	17	4,01 - 6,99	0
7,00 - 8,99	66	7,00 - 8,99	55
9,00 - 10,00	76	9,00 - 10,00	104

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

Como se puede observar en la tabla 7-5, luego de aplicar las capacitaciones didácticas utilizando software Mathematica para mejorar la enseñanza y aprendizaje a los estudiantes del del Colegio de bachillerato Cambo. Se realizó la comparación de las dos evaluaciones a los 159 estudiantes: en la primera evaluaciones el número de estudiantes con una puntuación inferior a 7 puntos son 17 estudiantes y en la segunda evaluación los estudiantes que tiene menor a 7 puntos no hay estudiantes, en la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 7,00 a 8,99 puntos son 66 estudiantes y en la segunda evaluación son 55 estudiantes y la primera evaluación el número de estudiantes con una puntuación de 9,00 a 10,00 puntos son 76 y en la segunda evaluación son 104 estudiantes, además los estudiantes que obtuvieron dificultades en la primera evaluación pudieron subsanar sus dificultades en la segunda evaluación.

CONCLUSIONES

- El uso de software educativo por parte de los docentes del área de matemáticas en sus aulas es poco frecuente, ya que manifiestan que no utilizan ningún software educativo en la mayoría de los contenidos de matemáticas, sin embargo en lo que consideran adecuado, la mayoría de los docentes apoyan su lecciones con el software gratuito GeoGebra, ya que no conocían el software Mathematica ya que cuenta con un entorno intuitivo que permite un fácil manejo de sus propias herramientas y además aborda el álgebra, la geometría y el cálculo de una forma dinámica e interactiva, involucrando a los estudiantes interesados en un mejor aprendizaje.
- En la experiencia de los docentes del establecimiento, los contenidos más accesibles para el uso de algún software educativo ya sea en los distintos cursos como son 1 BGU A, B, C, D y E y 2BGU B, pero con una buena metodología y estrategias didácticas, cualquier contenido matemático puede ser enseñado y entendido por los programas educativos porque nos brindan muchos elementos para construir las actividades, ejercicios, simulaciones y otros recursos disponibles del software.
- El desarrollo de actividades de aprendizaje se logra a través de la elaboración de planes de clase que incorporan tecnología, en este caso el uso del software educativo Mathematica y a través de actividades de aprendizaje creadas con recursos que brindan el software Mathematica como el análisis, resolución de problemas, incorporando así tecnologías de la forma constructiva esperada, brindando un espacio ameno para enseñar contenidos matemáticos de manera planificada y organizada.
- Se puede concluir que con la unión del currículo nacional de bachillerato en el área de matemáticas y el software Mathematica nos lleva a comprobar que la enseñanza-aprendizaje mejora de una manera relevante en el rendimiento académico de los estudiantes.
- Al final se validó la enseñanza-aprendizaje del software Mathematica, mediante el rendimiento académico de los estudiantes del colegio fiscal del Cantón Chambo, que se obtuvo el rendimiento académico en la primera evaluación de 8,46 puntos y en la segunda evaluación de 9,18 puntos es un incremento considerable, además el aumento del número de estudiantes que obtuvieron notas mayores de 8,99 puntos, primera evaluación 76 y segunda evaluación 104.

RECOMENDACIONES

- Los docentes deben actualizarse e investigar las diversas tecnologías que son útiles en el proceso de enseñanza aprendizaje, además implementar con mayor frecuencia el uso las TIC ya que son programas educativos como el software Matematica en sus aulas para crear un ambiente más atractivos y dinámicos.
- Se recomienda a los Docentes utilizar estrategias, actividades y recursos que incluyan el uso de las TIC como: software Mathematica, videos tutoriales, simulaciones, aplicaciones adecuadas para cada tema a tratar y crear diversos recursos digitales útiles para el estudiante.
- Se recomienda que la institución cuente con el equipo adecuado para el uso del software Mathematica, ya que se evidencio algunas dificultades al momento de las capacitaciones a los docentes y estudiantes, que se podría mejorar mucho más el rendimiento académico de los estudiantes y además la enseñanza-aprendizaje.
- Se recomienda continuar con la investigación, en el uso del software Mathematica como una herramienta educativa, también el material adecuado para obtener los resultados esperados, no solo en los temas de matemáticas del bachillerato sino también en los distintos temas que ve ven a nivel universitario, que nos ofrece el Software.

GLOSARIO

Aprendizaje: Adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender.

BGU: Bachillerato General Unificado.

Constructivismo: Es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas puedan verse modificadas y siga aprendiendo.

Didácticos: Estos se relacionan directamente con el accionar docente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Docente: El término docente hacen referencia a quien se dedica profesionalmente a la enseñanza, ya sea con carácter general o especializado en una determinada área de conocimiento, asignatura, disciplina académica, ciencia o arte.

Educación: Es el proceso de facilitar el aprendizaje o la adquisición de conocimientos.

Enseñanza: Es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades.

Estrategia didáctica: Son todas las acciones y actividades programadas por el docente para que sus estudiantes aprendan.

Epistemológicos: Estos son los obstáculos propios de la construcción del conocimiento que dependen en su gran mayoría del o la estudiante.

Mathematica: Es un programa utilizado en áreas científicas, de ingeniería, matemática y áreas computacionales.

Modelos educativos: Modelo de enseñanza o modelo pedagógico a los distintos tipos de planes estructurados en función de transmitir un conocimiento a las generaciones más jóvenes.

Ontogénicos: Relacionados al desarrollo psicogénético de los niños; es decir, para cada etapa se deben asegurar ciertos aprendizajes y estos se resuelven con la edad.

Rendimiento académico: Hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, bachillerato o universitario.

Software educativo: Es una herramienta innovadora que despiertan el interés del estudiante facilitando la adquisición del conocimiento y permitiendo una fijación del contenido más permanente.

TIC: Tecnología de la Información y la Comunicación, es el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, Á. (2010). La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación educativa*(189), 12-16.
- Arteaga, B., & Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en educación infantil*. La Rioja: Universidad Internacional de la Rioja S,A.
- Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygostsky: Enfoque sociocultural. *Educere*, V(13), 41-44.
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J., & Ortega, R. (2017). Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, IX(1), 1-10.
- Domínguez, C., & Domínguez, A. (Diciembre de 2012). Destrezas con criterio de desempeño en el área de Estudios Sociales para mejorar la calidad de aprendizaje en los estudiantes del octavo año de Educación General Básica. *Trabajo de titulación previa a la obtención del título de Licenciado en Educación Básica*. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Educación Ecuador.(16 de marzo de 2016). Presentación del currículo del Área de Matemática [Video]. YouTube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=8HuMap58eAQ>
- Fernández, I., Riveros, V., & Montiel, G. (2017). La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Omnia*, XXIII(1), 9-19.
- Alsina, Á. (2010). La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación educativa*(189), 12-16.
- Arteaga, B., & Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en educación infantil*. La Rioja: Universidad Internacional de la Rioja S,A.
- Berrío, M., Vanegas, N. A., & Serna, C. P. (2010). Evaluación de las distorsiones de contracción lateral de uniones soldadas a tope. *Revista Colombiana de Materiales* N.3, 25-41.

- Blázquez, F. (1988). *Análisis y evaluación del rendimiento del P. U. P./ C. O. U. en el distrito universitario de Extremadura en el decenio 75/85*. Madrid: Centro de educación y documentación educativa.
- Centro de conocimiento ESAB. (2021). Obtenido de https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/proceso_soldadura_gmaw.cfm
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J., & Ortega, R. (2017). Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education, IX*(1), 1-10.
- Domínguez, C., & Domínguez, A. (Diciembre de 2012). Destrezas con criterio de desempeño en el área de Estudios Sociales para mejorar la calidad de aprendizaje en los estudiantes del octavo año de Educación General Básica. *Trabajo de titulación previa a la obtención del título de Licenciado en Educación Básica*. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Fernández, I., Riveros, V., & Montiel, G. (2017). La «pirámide de la educación matemática» Una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Omnia, XXIII*(1), 9-19.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de la Matemática para maestros*. Edumat-Maestros.
- N
- Quiñones, D., Erasmo, R., & Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere, XVI*(55), 361-371.
- Romero, S., Moreno, F. J., & Rodríguez, I. M. (2001). *Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP's)*. Obtenido de http://www.uhu.es/sixto.romero/EDP_libro.pdf
- Romero, S., Moreno, F., & Rodríguez, I. (2001). *Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP's)*. Obtenido de http://www.uhu.es/sixto.romero/EDP_libro.pdf
- Rosales, L. C. (2003). *Criterios para una evaluación formativa*. España: Narcea.
- Saavedra, M. (2001). *Evaluación del aprendizaje: conceptos y técnicas*. México: Pax.
- Wolfram. (2021). *Wolfram*. Recuperado el 14 de noviembre de 2021, de <https://www.wolfram.com/company/?source=nav>
- Wolfram. (2021). *Wolfram languages*. Recuperado el 14 de noviembre de 2021, de <https://reference.wolfram.com/language/>
- Wolfram. (2021). *Wolfram Mathematica*. Recuperado el 14 de noviembre de 2021, de <https://www.wolfram.com/mathematica/?source=footer>

ANEXOS

ANEXO A. Fotos de la capacitación sobre la aplicación del software Matemática a los docentes y estudiantes



ANEXO B. Primera evaluación 1BGU paralelos A, B, C, D y E

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

Nombre:

Curso: Paralelo:

Determinar la gráfica, dominio y recorrido de las siguientes funciones

$f(x) = 2x + 5$
$f(x) = \frac{1}{x^2} + 1$
$f(x) = x^3 - 3x^2 - 2x - 7$
$f(x) = \frac{2x - 5}{x - 3}$
$f(x) = \frac{1}{(x + 1)^2 + 2}$
$f(x) = -\frac{3}{5}x^3$
$f(x) = \sqrt{x^2 + 4}$
$f(x) = \frac{\sqrt{7 - 4x}}{x^2 - 25}$
$f(x) = \frac{x + 1}{\sqrt{x^2 - 5x + 6}}$
$f(x) = \sqrt{4 - x^2} + 2$

Nombre:

Curso: Paralelo:

Determinar la gráfica, dominio y recorrido de las siguientes funciones

$f(x) = -3x - 4$
$f(x) = \frac{1}{(x+1)^2}$
$f(x) = -x^3 + 4x^2 - 8x + 18$
$f(x) = x^2 - 65x + 1000$
$f(x) = \frac{x^2 + 3x - 1}{x - 5}$
$f(x) = x^{1/3}$
$f(x) = \sqrt{x+1} + 1$
$f(x) = \sqrt{\frac{x^2}{x-1}}$
$f(x) = \frac{2x}{\sqrt{x}-1}$
$f(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{\sqrt{x}}$

ANEXO C. Calificaciones de la primera evaluación

1 BGU A

LISTADO DE ESTUDIANTES	T1
ALVAREZ PILCO JOHANNA VANESSA	9,5
BARRAGAN ONCE SARA ELIZABETH	10
CABRERA CAYANCELA SOLANGE NICOLE	9
CAISAGUANO NAULA FANNY ROCIO	9,2
CARGUA CABRERA JHOSELYN ANDREA	9,5
CARGUA CATAGÑA ANGEL RAFAEL	9,2
CARGUA CATAGÑA GLENDA ANAHI	5
CARRILLO GUZMAN ANTHONY JORDAN	7
DAQULEMA CAGUANA ALEXANDRA ESTEFANIA	10
DAQULEMA CAGUANA ROSA ISABEL	5
ECHEVERRIA NUÑEZ JORGE ALFONSO	9,7
FIERRO NUÑEZ DIEGO ALEJANDRO	9,6
GUAMAN CUBI ALEX ARMANDO	9,4
GUAMAN RAMOS LEYDY TATIANA	8,9
LLALAU QUIGUIRI JOSELYN FERNANDA	9,6
LOPEZ QUIGUIRI JHOSTYN RANDI	7,2
LOPEZ ULCUANGO JHENY MICAELA	10
MOROCHO BUÑAY JOSUE ALEXANDER	9,6
MOYON CARGUA ALEXIS ORLANDO	9
OBANDO SANCHEZ EIDAN SMITH	6,8
OBANDO SANCHEZ WILSON JAHIR	7
PADILLA ASITIMBAY AIDA JANETH	9,3
PARRA ALCOCER KAREN ESTEFANIA	8,6
PILAMUNGA CUTIOPALA JHONATAN ALEXANDER	10
QUIGUIRI LOPEZ NICOLE JACQUELINE	8
QUISHPE VILLA MARIA BELEN	8,8

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU B

LISTADO DE ESTUDIANTES	T1
BARRERA TUALONGO DAYANA BRIGGETE	9,9
CARGUA QUISHPI FLOR TAIZ	8
CASIGÑA REINO EVELYN CAROLINA	7
CASIGÑA TIXI NATALY SILVANA	8,2
CATAGÑA PILATUÑA GREYS MELANY	6,5
CAYANCELA CAYANCELA MAYLI SAMANTA	5
CAYANCELA NUÑEZ SELENA ANAHI	7
CHARICANDO GUARACA NANCY PATRICIA	7

CHIMBOLEMA CASIGNA ANABEL VANESSA	8,7
CHOTO CHINCHE CARMEN AMELIA	
CRUZ NAULA ANAHI LIZBETH	8,4
CUÑAS GUAYLLA BLANCA BEATRIZ	5
FERNANDEZ CUBI EDWIN VICENTE	8,5
GUAMAN VELOSO ERIK JAIR	7,16
ILLICACHI YASACA ANTHONY DANILO	7
LOPEZ QUIHUIRI DENNIS STIVEN	8
OLMEDO MAYANCHA WASHINGTON JOEL	8,9
PERALTA VILLA CAMILA ALEXANDRA	7,8
PEREZ PEREZ DAYANA JERALDINE	7,72
PILATAXI TUABANDA CARLOS DANIEL	7,44
PILATUÑA PILAMUNGA JHENNIFER ALEJANDRA	8,5
QUIGUIRI CUBI KERLY MISHEL	8,9
QUISHPI ALVAREZ YESENIA ANAHI	9,6
RUMISACA QUISHPI OMAR ALEXANDER	7,16
SECAIRA ASITIMBAY LIZETH ESTEFANIA	7

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU C

LISTADO DE ESTUDIANTES	T1
ASAN PACA LADY BRIGGETE	8,8
AUCANCELA CAYAMBE DAYANA ELIZABETH	6,7
CHOTO REINO DINA MARISOL	9
CHUGÑAY CAGUANA ENRIQUE FIDEL	9,4
CHUGÑAY CHULLI STALYN DAVID	8,5
CONTRERAS VILLA CRISTHIAN SEBASTIAN	9,5
CUJI CUBI OSCAR FABIAN	9,3
DAQILEMA MENDEZ LENIN ALEXANDER	8,9
DAQILEMA PACA MANUELITA ISABEL	9,8
ENTIJUELA QUISHPI SANDRA MARIVEL	8,7
GUERRERO DAQUILEMA ALEX EDUARDO	5
LOJA PEÑA LEODAN FRANCISCO	9,3
LOJANO APUGLLON TANNYA STEFANYA	9,4
MIRANDA YAMBAY DAYANA SCARLETH	7
NUÑEZ PILATAXI PAUL ISMAEL	9,2
PILATUÑA YANCHALIQVIN JOHANNA ELIZABETH	8,7
QUIGUIRI BUÑAY JAIRO RUBEN	8,5
REINO GUAYÑA SARAI YOLANDA	9,4
SARABIA GARCES STEFFANY GABRIELA	8
SHILQUIGUA DUCIELA JOHANA KATHERINE	9,2
SOLIZ CUJI CRISTIAN PAUL	9,3

TADAY ALVAREZ YESSENIA LIZBETH	9,3
TENESACA TIXI FREDY PATRICIO	9,9
TENEVACA TIXI PIERINA RAFAELA	9,3
TOABANDA TADAY YESENIA ELIZABETH	9,1
VALDIVIEZO REINOSO ALEX MAURICIO	8,5
VILLA GUAYNA JUAN DAVID	7,8

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU D

LISTADO DE ESTUDIANTES	T1
ASHQUI MIRANDA KARLA ARACELY	8,2
BAYAS GALARZA MARIA TERESA	10
BELATA UVIDIA ELIANA LIZETH	8,2
BUÑAY BUÑAY LEONARDO FABRICIO	10
CHIMBOLEMA CASIÑA WILIAN VINICIO	5,81
CRUZ CRUZ GISSELA TATIANA	10
CUJI ZAMBRANO LILIANA ABIGAIL	9,2
DONOSO GUEVARA MICAELA ANAHI	9,95
GUISÑAN QUIGUIRI KAREN ANAHI	10
LLIVI LAZO LIZANDRO HORACIO	6,7
MOROCHO DAQUILEMA ERICK GONZALO	9,15
PADILLA ZAMBRANO ANGEL MATEO	7,95
PILCO DUICELA JOSELYN ANAHI	9,95
PILCO PAJUÑA LIZETH NOEMI	8,95
PINDUISACA UGSIÑA JOSE LUIS	10
POMA CAPUSAY BYRON GUSTAVO	
QUISHPI CAIZA CARMEN LETICIA	10
QUISHPI CHOTO CHRISTOPHER ALEXANDER	7,45
REMACHE QUISHPE JHONATAN PAUL	9,8
SAULA QUIGUIRI FLOR MARIA	8,1
SEVILLA PILATUÑA KEVIN ANTHONY	9,8
SHAIGUA PEÑA STALYN ISRAEL	9,65
TENE REINO ANGHELA SILVANA	9,9
YASACA CHOTO ERIKA BRIGGETE	9,7
YAUTIBUG CHUGÑAY MARLON JOEL	8,7
ZAMBRANO PILATUÑA ANDY MAURICIO	6,5
ZAMBRANO ZAMBRANO MAGALY JEANETH	9,15

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU E

LISTADO DE ESTUDIANTES	T1
AUQUILLA CARGUA DUVAL SMITH	9,8
CAIZA CHUQUI ANGEL CRISTOBAL	7
CHUGÑAY TADAY LENIN MAURICIO	6
CRUZ CABRERA JORDY STALYN	5
CUJI REINO ELVIS JOSUE	9,9
CUSHPA VILLA LUIS ALEXANDER	9,9
GUISÑAN TADAY GABRIEL ALEJANDRO	7
LEMA GUAYGUA DINA MARIBEL	10
MIRANDA REINO ANGHELO FABIAN	7,6
PILCO CARGUA JOEL ALEXANDER	9,4
PILCO DUICELA JHONATAN JOEL	10
PILCO FLORES PAMELA ESTEFANIA	9,4
PILCO MIRANDA ADRIANA ANAHI	7
QUIGUIRI JATZATZA ANGEL ABIMAEI	7
QUISHPI CABRERA KLEVER OSWALDO	8,9
QUISHPI VILLA CRISTOFER RONALDO	7
REINO CHOTO MIGUEL ANGEL	8,8
REINO REINO MARLON ENRIQUE	8,3
RUIZ GUEVARA DANIELA MONSERRATH	7,6
SIGUENCIA SIGUENCIA ROSA JESENEA	7
SUICA QUIGUIRI SANTIAGO RODRIGO	5
TADAY CARGUA JHON JAIRO	9,9
TENEVACA TIXI JOHEL ELIAS	5
TIXI CAIZA CELINA ELIZABETH	

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

ANEXO D. Primera evaluación 2 BGU B

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

Nombre:

Curso: Paralelo:

Resolver los siguientes ejercicios
$x^2 + y^9 = 9$
$(x + 4)^2 + (y + 3)^2 = 25$
$9x^2 - 4y^2 - 54x + 8y + 113 = 0$
$\frac{(x + 5)^2}{9} - \frac{(y - 5)^2}{49} = 1$
$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{7} = 1$
Sean las ecuaciones generales, determinemos si representa o no una circunferencia
$2x^2 + 2y^2 - 6x + 10y + 7 = 0$
$2(x^2 - 3x) + 2(y^2 + 5y) = -7$
$2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4}\right) + 2\left(y^2 + 5y + \frac{25}{4}\right) = -7 + \frac{18}{4} + \frac{50}{4}$
$2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + 2\left(y + \frac{5}{2}\right)^2 = 10$
$(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 265$

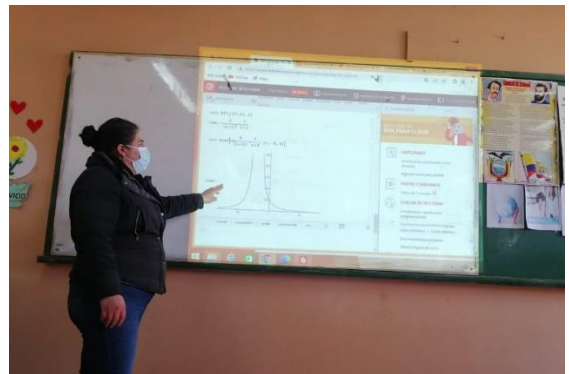
ANEXO E. Calificaciones de la primera evaluación

2 BGU B

LISTADO DE ESTUDIANTES	T1
CABRERA FLORES DOMENICA MISHHELL	9,4
CABRERA LARA STALYN BLADIMIR	8,1
CACHAGO GUACHO JOSSELYN NICOLE	9,4
CAIZA CUJI DAYANA BELEN	9,6
CAJO LOPEZ LUIS STALYN	
CAYANSELA CEPEDA MARIA DOLORES	7,9
COLCHA OLMEDO TANIA ELIZABETH	9,9
CORO GUAMAN JENNY PATRICIA	9,6
CRUZ GUAMAN DAYANA CAROLINA	7,5
CUSHPA VILLA MARYURI NATALY	9,5
FERNANDEZ PILAMUNGA EVELYN NOEMI	9,2
GUARACA MOROCHO IVAN PATRICIO	8,4
GUARACA MOROCHO WILLIAN ENRIQUE	9,2
GUAYPACHA LLIQUIN EDISON GUSTAVO	9,1
LOJANO APUGLLON ANDERSSON JHOEL	8,7
LOPEZ OLMEDO CATHERINE MISHHELL	9,3
LOPEZ QUISHPI EDISON FERNANDO	8,7
MARTINEZ PILAMUNGA JOHANA NICOLE	8
MOROCHO TITUMAITA DAYANA MARIBEL	9,1
NAULA GUAMAN DANY FERNANDO	7,1
OLMEDO SISLEMA ANGEL ALEXANDER	9,1
PILCO GUAMAN JORDY SANTIAGO	8,7
PILCO TUALONGO KARINA SOFIA	9,2
QUIHUIRI LOPEZ CATHERINE ANDREA	7,85
QUISHPI GUALACEO MAURICIO SEBASTIAN	9
QUISHPI LLIQUIN ALEX FABIAN	5
QUISHPI PILCO MICAELA NOEMI	9
QUISHPI QUISHPI MISHEL ELIZABETH	8,2
REINO CAYAMBE JORGE ALEXANDER	9,3
REINO NUÑEZ MELANI SILVANA	9
TADAY LLIQUIN VIVIANA GEOCONDA	9,2
TENE REINO RAUL MATIAS	6,2
YASACA REINO JOHANA NATALY	9,7
YAUTIBUG CHUGÑAY KAREN ARACELY	8,8

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

ANEXO F. Fotos de las capacitaciones para la segunda evaluación



ANEXO G. Segunda evaluación 1 BGU paralelos A, B, C, D y E

VECTORES EN 2D Y 3D

Nombre:

Curso: Paralelo:

Resolver los distintos vectores y sus respectivas graficas

<p>Consideremos los vectores $\vec{u} = (-2, 5)$ y $\vec{v} = (3, -1)$. Entonces: Sumar</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{u} = (-2, 5)$ y $\vec{v} = (3, -1)$. Entonces: resta</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{a} = (1,3), \vec{b} = (-\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$ y $\vec{c} = (-2,3)$ Entonces: Sumar</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{a} = (2,2), \vec{b} = (-1,2)$ y $\vec{c} = (-1, -3)$ Entonces: a-b+c</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{u} = (2,3)$ y $\vec{v} = (-1, -3)$ Entonces: Sumar</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{x} = (2, -1), \vec{y} = (-3,2), \vec{w} = (-1, -2)$ Entonces: x+y-w</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{a} = (2,5), \vec{b} = (-1,3)$ y $\vec{c} = (2, \frac{21}{2})$. Entonces: Sumar</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{a} = (2, -3, 4)$ $\vec{b} = (3, 4, -2)$ $\vec{c} = (5, 1, 2)$ Entonces: restar a-b-c</p>
<p>Sean los vectores $\vec{a} = (2, -3, 4)$ y el vector $\vec{b} = (3, 4, -2)$: sumar</p>
<p>Consideremos los vectores $\vec{u} = (1, 0, 1), \vec{v} = (1, 1, 0)$ y $\vec{w} = (0, 1, 1)$ Entonces: u-v+w</p>

COMPOSICIÓN DE FUNCIONES ($g \circ f$) (x)

Nombre:

Curso: Paralelo:

$f(x) = 3x + 2$	$g(x) = \frac{x + 3}{2x + 1}$
$f(x) = \frac{x + 2}{2x + 1}$	$g(x) = \frac{1}{x}$
$f(x) = x^2$	$g(x) = x^2 - 4x + 8$
$f(x) = x + 1$	$g(x) = 3x - 5$
$f(x) = 3x + 1$	$g(x) = \frac{x + 4}{2}$

Resolver de las siguientes funciones utilizando el software Matematica y determinar su grafica

ANEXO H. Calificaciones de la segunda evaluación

1 BGU A

LISTADO DE ESTUDIANTES	T2
ALVAREZ PILCO JOHANNA VANESSA	8,5
BARRAGAN ONCE SARA ELIZABETH	10
CABRERA CAYANCELA SOLANGE NICOLE	8
CAISAGUANO NAULA FANNY ROCIO	9,3
CARGUA CABRERA JHOSELYN ANDREA	10
CARGUA CATAGÑA ANGEL RAFAEL	10
CARGUA CATAGÑA GLENDA ANAHI	10
CARRILLO GUZMAN ANTHONY JORDAN	9,5
DAQULEMA CAGUANA ALEXANDRA ESTEFANIA	10
DAQULEMA CAGUANA ROSA ISABEL	10
ECHEVERRIA NUÑEZ JORGE ALFONSO	8,5
FIERRO NUÑEZ DIEGO ALEJANDRO	9
GUAMAN CUBI ALEX ARMANDO	10
GUAMAN RAMOS LEYDY TATIANA	9,5
LLALAU QUIGUIRI JOSELYN FERNANDA	10
LOPEZ QUIGUIRI JHOSTYN RANDI	9,5
LOPEZ ULCUANGO JHENY MICAELA	10
MOROCHO BUÑAY JOSUE ALEXANDER	8,5
MOYON CARGUA ALEXIS ORLANDO	8,5
OBANDO SANCHEZ EIDAN SMITH	9,5
OBANDO SANCHEZ WILSON JAHIR	8,5
PADILLA ASITIMBAY AIDA JANETH	8,5
PARRA ALCO CER KAREN ESTEFANIA	10
PILAMUNGA CUTIOPALA JHONATAN ALEXANDER	10
QUIGUIRI LOPEZ NICOLE JACQUELINE	9,5
QUISHPE VILLA MARIA BELEN	10

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU B

LISTADO DE ESTUDIANTES	T2
BARRERA TUALONGO DAYANA BRIGGETE	10
CARGUA QUISHPI FLOR TAIZ	9,6
CASIGÑA REINO EVELYN CAROLINA	10
CASIGÑA TIXI NATALY SILVANA	7,5
CATAGÑA PILATUÑA GREYS MELANY	9,2
CAYANCELA CAYANCELA MAYLI SAMANTA	9,4

CAYANCELA NUÑEZ SELENA ANAHI	9
CHARICANDO GUARACA NANCY PATRICIA	10
CHIMBOLEMA CASIGÑA ANABEL VANESSA	9,6
CHOTO CHINCHE CARMEN AMELIA	
CRUZ NAULA ANAHI LIZBETH	10
CUÑAS GUAYLLA BLANCA BEATRIZ	10
FERNANDEZ CUBI EDWIN VICENTE	9
GUAMAN VELOSO ERIK JAIR	7
ILICACHI YASACA ANTHONY DANILO	7
LOPEZ QUIHUIRI DENNIS STIVEN	10
OLMEDO MAYANCHA WASHINGTON JOEL	10
PERALTA VILLA CAMILA ALEXANDRA	10
PEREZ PEREZ DAYANA JERALDINE	7,5
PILATAXI TUABANDA CARLOS DANIEL	7,5
PILATUÑA PILAMUNGA JHENNIFER ALEJANDRA	10
QUIGUIRI CUBI KERLY MISHEL	9
QUISHPI ALVAREZ YESENIA ANAHI	10
RUMISACA QUISHPI OMAR ALEXANDER	8,9
SECAIRA ASITIMBAY LIZETH ESTEFANIA	9,5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU C

LISTADO DE ESTUDIANTES	T2
ASAN PACA LADY BRIGGETE	10
AUCANCELA CAYAMBE DAYANA ELIZABETH	8,5
CHOTO REINO DINA MARISOL	9
CHUGÑAY CAGUANA ENRIQUE FIDEL	10
CHUGÑAY CHULLI STALYN DAVID	7
CONTRERAS VILLA CRISTHIAN SEBASTIAN	10
CUJI CUBI OSCAR FABIAN	10
DAQULEMA MENDEZ LENIN ALEXANDER	8,2
DAQULEMA PACA MANUELITA ISABEL	8,2
ENTIJUELA QUISHPI SANDRA MARIVEL	8,5
GUERRERO DAQUILEMA ALEX EDUARDO	10
LOJA PEÑA LEODAN FRANCISCO	7
LOJANO APUGLLON TANNYA STEFANYA	10
MIRANDA YAMBAY DAYANA SCARLETH	8,3
NUÑEZ PILATAXI PAUL ISMAEL	10
PILATUÑA YANCHALIQUIN JOHANNA ELIZABETH	8,2
QUIGUIRI BUÑAY JAIRO RUBEN	9
REINO GUAYÑA SARAI YOLANDA	8,3

SARABIA GARCES STEFFANY GABRIELA	8,5
SHILQUIGUA DUICELA JOHANA KATHERINE	8,4
SOLIZ CUJI CRISTIAN PAUL	8,2
TADAY ALVAREZ YESSENIA LIZBETH	10
TENESACA TIXI FREDY PATRICIO	10
TENEVACA TIXI PIERINA RAFAELA	8,3
TOABANDA TADAY YESENIA ELIZABETH	10
VALDIVIEZO REINOSO ALEX MAURICIO	8,3
VILLA GUAYNA JUAN DAVID	9,5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 BGU D

LISTADO DE ESTUDIANTES	T2
ASHQUI MIRANDA KARLA ARACELY	10
BAYAS GALARZA MARIA TERESA	10
BELATA UVIDIA ELIANA LIZETH	10
BUÑAY BUÑAY LEONARDO FABRICIO	10
CHIMBOLEMA CASIGÑA WILIAN VINICIO	9,4
CRUZ CRUZ GISSELA TATIANA	10
CUJI ZAMBRANO LILIANA ABIGAIL	9,4
DONOSO GUEVARA MICAELA ANAHI	10
GUISÑAN QUIGUIRI KAREN ANAHI	10
LLIVI LAZO LIZANDRO HORACIO	7,5
MOROCHO DAQUILEMA ERICK GONZALO	9,4
PADILLA ZAMBRANO ANGEL MATEO	8,5
PILCO DUICELA JOSELYN ANAHI	8,9
PILCO PAJUÑA LIZETH NOEMI	9,4
PINDUISACA UGSIÑA JOSE LUIS	8
POMA CAPUSAY BYRON GUSTAVO	
QUISHPI CAIZA CARMEN LETICIA	10
QUISHPI CHOTO CHRISTOPHER ALEXANDER	8,5
REMACHE QUISHPE JHONATAN PAUL	8
SAULA QUIGUIRI FLOR MARIA	8,5
SEVILLA PILATUÑA KEVIN ANTHONY	9,6
SHAIGUA PEÑA STALYN ISRAEL	8,8
TENE REINO ANGHELA SILVANA	8
YASACA CHOTO ERIKA BRIGGETE	9,4
YAUTIBUG CHUGÑAY MARLON JOEL	8,5
ZAMBRANO PILATUÑA ANDY MAURICIO	9,4
ZAMBRANO ZAMBRANO MAGALY JEANETH	9

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

1 B G U E

LISTADO DE ESTUDIANTES	T2
AUQUILLA CARGUA DUVAL SMITH	10
CAIZA CHUQUI ANGEL CRISTOBAL	9
CHUGÑAY TADAY LENIN MAURICIO	8
CRUZ CABRERA JORDY STALYN	7
CUJI REINO ELVIS JOSUE	9,6
CUSHPA VILLA LUIS ALEXANDER	9,5
GUISÑAN TADAY GABRIEL ALEJANDRO	8
LEMA GUAYGUA DINA MARIBEL	10
MIRANDA REINO ANGHELO FABIAN	8,7
PILCO CARGUA JOEL ALEXANDER	10
PILCO DUICELA JHONATAN JOEL	10
PILCO FLORES PAMELA ESTEFANIA	9,8
PILCO MIRANDA ADRIANA ANAHI	8,9
QUIGUIRI JATZATZA ANGEL ABIMAEEL	8,4
QUISHPI CABRERA KLEVER OSWALDO	9,8
QUISHPI VILLA CRISTOFER RONALDO	8,6
REINO CHOTO MIGUEL ANGEL	9,4
REINO REINO MARLON ENRIQUE	9,5
RUIZ GUEVARA DANIELA MONSERRATH	9,9
SIGUENCIA SIGUENCIA ROSA JESENEA	10
SUICA QUIGUIRI SANTIAGO RODRIGO	7
TADAY CARGUA JHON JAIRO	8,8
TENEVACA TIXI JOHEL ELIAS	8,5
TIXI CAIZA CELINA ELIZABETH	

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022

ANEXO I. Segunda evaluación 2 BGU B

Nombre:

Curso: Paralelo:

- 1) Determinar el centro y el radio de la circunferencia cuya ecuación en forma general es:

$$x^2 + y^2 + 10x - 4y + 25 = 0$$

- 2) En cada ejercicio hallar la ecuación de la circunferencia que cumple:
El radio es igual a 6 y las coordenadas de su centro son $(-1, 2)$.
- 3) Hallar la ecuación de la circunferencia, las coordenadas de su centro son $(5, 3)$ y pasa por el punto de coordenadas $(2, 7)$.
- 4) Hallar la ecuación de la circunferencia pasa por los puntos de coordenadas $(6, 0)$ $(0, 8)$ $(0, 0)$
- 5) Halle la ecuación de la elipse, vértice uno $(13,0)$, vértice dos $(-13,0)$ su foco es $(12,0)$.
- 6) Representa gráficamente la siguiente elipse

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$$

- 7) La ecuación de la elipse que tenga como centro $(-2,4)$ y semi ejes $a=4$, $b=2$
- 8) Elipse de centro $(4,-5)$, foco $(-2,-3)$ y excentricidad de $1/3$.
- 9) Hallar la ecuación de la hipérbola que pasa por el punto $(2,3)$, tiene su origen en el centro en el origen.
- 10) Hallar la ecuación de la parábola que pasa por el vértice $(-3,0)$ y el foco $(0,0)$

ANEXO J. Calificaciones de la segunda evaluación

2 BGU B

LISTADO DE ESTUDIANTES	T2
CABRERA FLORES DOMENICA MISHELL	8,5
CABRERA LARA STALYN BLADIMIR	10
CACHAGO GUACHO JOSSELYN NICOLE	8,9
CAIZA CUJI DAYANA BELEN	9
CAJO LOPEZ LUIS STALYN	
CAYANSELA CEPEDA MARIA DOLORES	9
COLCHA OLMEDO TANIA ELIZABETH	10
CORO GUAMAN JENNY PATRICIA	8,5
CRUZ GUAMAN DAYANA CAROLINA	9,7
CUSHPA VILLA MARYURI NATALY	9,2
FERNANDEZ PILAMUNGA EVELYN NOEMI	10
GUARACA MOROCHO IVAN PATRICIO	8,5
GUARACA MOROCHO WILLIAN ENRIQUE	10
GUAYPACHA LLIQUIN EDISON GUSTAVO	10
LOJANO APUGLLON ANDERSSON JHOEL	9
LOPEZ OLMEDO CATHERINE MISHELL	10
LOPEZ QUISHPI EDISON FERNANDO	9
MARTINEZ PILAMUNGA JOHANA NICOLE	8,5
MOROCHO TITUMAITA DAYANA MARIBEL	10
NAULA GUAMAN DANY FERNANDO	9
OLMEDO SISLEMA ANGEL ALEXANDER	10
PILCO GUAMAN JORDY SANTIAGO	9,5
PILCO TUALONGO KARINA SOFIA	9,9
QUIHUIRI LOPEZ CATHERINE ANDREA	9
QUISHPI GUALACEO MAURICIO SEBASTIAN	10
QUISHPI LLIQUIN ALEX FABIAN	9
QUISHPI PILCO MICAELA NOEMI	8
QUISHPI QUIISHPI MISHEL ELIZABETH	8,2
REINO CAYAMBE JORGE ALEXANDER	10
REINO NUÑEZ MELANI SILVANA	10
TADAY LLIQUIN VIVIANA GEOCONDA	9,3
TENE REINO RAUL MATIAS	10
YASACA REINO JOHANA NATALY	10
YAUTIBUG CHUGÑAY KAREN ARACELY	8,5

Realizado por: Zapata, Cecilia, 2022



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 14 / 07 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Cecilia Marianela Zapata Gaibor</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
<i>Instituto de Posgrado y Educación Continua</i>
Título a optar: <i>Magíster en Matemática mención Modelación y Docencia</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.



Firmado electrónicamente por:
LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS



0046-DBRA-UTP-IPEC-2023