

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**POSGRADO**



**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA**

“El aula virtual para el proceso enseñanza–aprendizaje de la Matemáticas con el apoyo de herramientas TIC”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
Título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: Rubén Ignacio Guerrero Benalcázar

Tutor: PhD. Jimmy Antonio Zambrano Ramírez

Tulcán, 2024

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el maestrante Guerrero Benalcázar Rubén Ignacio, con el número de cédula 0401829767, ha elaborado el trabajo de titulación: “El aula virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas con el apoyo de herramientas TIC”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN No. 171-CSUP-2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

.....

PhD. Jimmy Antonio Zambrano Ramírez

**DOCENTE TUTOR**

Tulcán, febrero de 2024

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Guerrero Benalcázar Rubén Ignacio con cédula de identidad número 0401829767 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

.....

Rubén Ignacio Guerrero Benalcázar

**AUTOR**

Tulcán, febrero de 2024

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Guerrero Benalcázar Rubén Ignacio declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “El aula virtual para el proceso enseñanza–aprendizaje de la Matemáticas con el apoyo de herramientas TIC” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

.....

Rubén Ignacio Guerrero Benalcázar

AUTOR

Tulcán, febrero de 2024

## **DEDICATORIA**

*Con mucho cariño dedico este trabajo a Dios por ser la base fundamental de todas las bendiciones en mi vida, quien me da fuerzas para seguir adelante y vencer los obstáculos, también me ha enseñado a no perder la calma, a ser paciente y a cumplir todo lo que me propongo.*

*Con todo mi amor a mi compañera de vida, mi cómplice, mi confidente, por estar a mi lado en los buenos y malos momentos, eres mi felicidad, te amo JANETH, gracias por tu cariño, comprensión y amor incondicional.*

*A mis hijos, Alisson, Ariadne y mi pequeño Iker, quienes son el motor de mi vida y la inspiración para poder superarme día a día, los amo con todo mi corazón.*

*A mis padres Ignacio y Marcela, quienes han sido el mejor ejemplo a seguir, ya que con amor, paciencia y esfuerzo me han enseñado que siempre hay que luchar por nuestros sueños, no importa lo difícil que sea, sino que no hay que darse por vencido fácilmente y que Dios siempre está conmigo.*

**Rubén**

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser mi apoyo y fortaleza para cumplir con esta nueva meta, que a través de esfuerzo y sacrificio he culminado con alegría, también por estar en los momentos de dificultad y debilidad, a él que con su infinita bondad me ha brindado la sabiduría para realizar mis sueños.*

*Gracias, mi Dios por brindarme la oportunidad de tener a mi familia siempre unida, gracias a mi familia por siempre estar presente en cada decisión que he tomado para ser un mejor profesional. A mi amada JANETH, por formar parte de mi vida y ser la mujer cariñosa y humilde que día a día me ha apoyado con su paciencia, su comprensión y su amor, gracias, mi amor, por ser mi inspiración, motivación y compartir momentos importantes de mi vida. A mis hijos, que con sus locuras inspiran cada día a ser mejor para ellos, gracias por su comprensión y su amor Alisson, Ariadne e Iker.*

*A mi padre Ignacio Servellón Guerrero Ibujés, quien me ha brindado su apoyo para culminar esta fase de mi vida, le agradezco por ser un hombre que lucha por el bienestar de sus hijos, por brindarme cariño, amor y paciencia durante mi vida. A mi madre María Marcela Benalcázar, por ser el mejor ejemplo de una mujer luchadora, que con su amor incondicional me ha guiado por el buen camino, inculcándome valores de respeto, responsabilidad, humildad y amor.*

*También agradezco a mis hermanas: Andrea, Patricia y Joleida Guerrero por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, brindándome cariño y aliento para no darme nunca por vencido y seguir siendo un ejemplo para ellas.*

*A mi tutor Dr. Jimmy Zambrano, quien con su paciencia y constancia me ha ayudado a realizar mi trabajo de tesis, muchas gracias doctor por sus palabras de aliento, su tiempo y compartir conmigo sus conocimientos para culminar esta investigación con éxito, a mi querida Universidad Politécnica Estatal del Carchi de la cual me llevo las mejores enseñanzas.*

**Rubén**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	12
CAPÍTULO I .....	14
PROBLEMA.....	14
1.1 Planteamiento del Problema.....	14
1.2 Preguntas de investigación .....	15
1.3 Objetivos de investigación.....	16
1.4 Justificación .....	16
CAPÍTULO II .....	18
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	18
2.1 Antecedentes de investigación.....	18
2.2 Marco Teórico .....	20
Educación y Tecnología de la Información y Comunicación.....	20
Enseñanza y aprendizaje de la Matemáticas .....	26
2.3 Marco legal .....	31
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA .....	34
3.1 Descripción del área de estudio/Grupo de estudio .....	34
3.2 Enfoque y tipo de investigación .....	35
Tipo de investigación.....	35
Descriptiva .....	35
Documental.....	35
De campo .....	36
3.3 Definición y Operacionalización de variables.....	36
3.4 Procedimiento.....	40

Fase 1: Diagnóstico del nivel de conocimientos que poseen los docentes de Matemáticas y los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado, respecto a los entornos virtuales de aprendizaje.....	40
Fase 2: Definición de un modelo de aula virtual adecuado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en el tercer año de Bachillerato General Unificado, con la mediación de las TIC .....	40
Fase 3: Estructuración del aula virtual sobre la base de las necesidades detectadas y los resultados de aprendizaje esperados en el proceso de enseñanza de la Matemáticas en el tercer año de Bachillerato General Unificado.....	41
3.5. Consideraciones bioéticas.....	41
CAPÍTULO IV .....	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
4.1. Resultados.....	43
4.2. Discusión .....	56
CAPÍTULO V .....	58
PROPUESTA.....	58
5.1 Título de la propuesta.....	58
5.2. Introducción.....	58
5.3. Objetivos.....	59
5.4. Metodología.....	59
5.5. Diseño Instruccional .....	60
CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES .....	78
Conclusiones.....	78
Recomendaciones .....	79



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Evolución de las TIC en el ámbito educativo.....	21
<b>Tabla 2.</b> Modelos Didácticos con competencias TIC .....	27
<b>Tabla 3.</b> Corrientes de la Didáctica educativa tradicional y la tecnología .....	30
<b>Tabla 4.</b> Operacionalización de Variables.....	37
<b>Tabla 5.</b> Estadísticos descriptivos.....	54
<b>Tabla 6.</b> Correlaciones entre las variables .....	55
<b>Tabla 7.</b> Estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje .....	62
<b>Tabla 8.</b> Unidades temáticas de la asignatura-Resumen.....	64
<b>Tabla 9.</b> Componentes del Entorno Virtual de Aprendizaje.....	66
<b>Tabla 10.</b> Herramientas multimedia .....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer-Dominicos, de Ibarra.....	34
<b>Figura 2.</b> Actitudes ante el uso de las TIC - Estudiantes.....	44
<b>Figura 3.</b> Actitudes ante el uso de las TIC - Docentes .....	45
<b>Figura 4.</b> Formación/Conocimiento de las tecnologías o herramientas digitales- Estudiantes.....	46
<b>Figura 5.</b> Formación/Conocimiento de las tecnologías o herramientas digitales- Docentes .....	47
<b>Figura 6.</b> Uso de las TIC-Estudiantes.....	48
<b>Figura 7.</b> Uso de las TIC-Docentes .....	49
<b>Figura 8.</b> Conocimiento de las plataformas virtuales. ....	50
<b>Figura 9.</b> Uso de las plataformas virtuales de enseñanza – aprendizaje.....	52
<b>Figura 10.</b> Plataformas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje .....	53
<b>Figura 11.</b> Rendimiento académico, las calificaciones de Matemáticas .....	54
<b>Figura 12</b> Estructura PACIE para los Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	60
<b>Figura 13.</b> Fases de la metodología PACIE .....	65
<b>Figura 14.</b> Página inicial del Aula Virtual de Matemáticas .....	70
<b>Figura 15.</b> Aula virtual: misión y visión de la unidad educativa, presentación.....	71
<b>Figura 16.</b> Portada del curso.....	72
<b>Figura 17.</b> Lecciones y vídeos para el refuerzo de los contenidos de Matemáticas .....	73
<b>Figura 18.</b> Evaluación a través del EVA .....	74
<b>Figura 19.</b> Bloque cero: interacción .....	75
<b>Figura 20.</b> Bloque académico: unidades temáticas .....	76
<b>Figura 21.</b> Bloque de cierre: recomendaciones .....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Encuesta.....	86
<b>Anexo B.</b> Validación de Instrumentos .....	90
<b>Anexo C.</b> Autorización de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer - Dominicos.	92
<b>Anexo D.</b> PCA ERCA.....	93

## RESUMEN

Las herramientas de Tecnologías de la Información y Comunicación en un entorno virtual han tenido un impacto significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, buscando motivar y comprometer a los estudiantes contemporáneos. El objetivo principal de la investigación fue proponer un entorno virtual utilizando la metodología PACIE, para la enseñanza de Matemáticas, dirigida a estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos. El enfoque fue cuantitativo, de tipo descriptivo, experimental y de campo. La población de interés incluye a los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado, así como a los docentes del área de Matemáticas en la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos. Se aplicó una encuesta a 74 estudiantes y otra a 2 docentes. Los resultados evidenciaron que el 50% de los docentes del área de Matemáticas hacen uso de programas educativos propietarios, como Notebook y Moodle. El 65% de los estudiantes expresaron que la implementación de una plataforma virtual mejoraría significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a la flexibilidad temporal y espacial que ofrecen las TIC, para la comunicación y retroalimentación. Como resultado de estos hallazgos, se desarrolló un aula virtual como instrumento para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, utilizando herramientas tecnológicas y actividades lúdicas alineadas con el currículo educativo, para promover la mejora de habilidades y competencias matemáticas, cognitivas, emocionales, así como el rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes con la asignatura. Se concluye que el uso de un entorno virtual permite abordar los desafíos en la enseñanza de las matemáticas, proponiendo la integración de tecnología en un entorno virtual con enfoque en la motivación, compromiso y desarrollo de habilidades entre los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado.

**Palabras claves:** Aula virtual, estrategias didácticas, matemáticas, proceso enseñanza aprendizaje.

## ABSTRACT

The utilization of Information and Communication Technologies (ICT) tools within a virtual environment has profoundly influenced the teaching and learning dynamics of Mathematics, with the explicit goal of fostering motivation and active engagement among modern-day students. The main objective of the research was to propose a virtual environment using the PACIE methodology for teaching Mathematics, targeted at third-year students of Unified General Secondary Education Program at the San Vicente Ferrer-Dominican Educational Institution. The approach was quantitative, descriptive, experimental, and field-based. The population of interest includes third-year students of Unified General Secondary Education Program, as well as teachers in the mathematics area at the San Vicente Ferrer-Dominican Educational Institution. A survey was conducted with 74 students and another with 2 teachers. The findings revealed that 50% of Mathematics teachers utilize proprietary educational software, such as Notebook and Moodle. Additionally, 65% of the students expressed that integrating a virtual platform would markedly enhance the teaching-learning process, attributing this improvement to the temporal and spatial flexibility afforded by ICTs for communication and feedback. As a result of these findings, a virtual classroom was developed as a tool for the teaching-learning process of Mathematics, using technological tools and playful activities aligned with the educational curriculum to promote the improvement of mathematical, cognitive, emotional skills, as well as academic performance and student satisfaction with the subject. The findings suggest that employing a virtual environment effectively tackles challenges in Mathematics education by advocating for the integration of technology with a focus on motivating students, fostering commitment, and nurturing skills development among third-year students in the Unified General High School Program.

**Keywords:** Virtual classroom, didactic strategies, mathematics, teaching-learning process.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del Problema

La educación, específicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas, ha sido significativamente afectada por el creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación, TIC.

Desde un punto de vista global, las TIC han cambiado la forma en que se accede a la información, se interactúa con el conocimiento y se enseña, creando oportunidades únicas para mejorar la calidad y eficacia de la educación en general. Las tecnologías educativas y las plataformas de aprendizaje en línea han aumentado drásticamente en los últimos años. Según la ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (2020) esta tendencia se aceleró debido a la pandemia de COVID-19, que demostró la importancia de sistemas educativos flexibles y accesibles que utilicen aulas virtuales y herramientas TIC como el medio principal para continuar el proceso educativo. Sin embargo, este rápido cambio ha puesto de manifiesto las brechas digitales y las disparidades en el acceso a la educación virtual, particularmente en las áreas menos desarrolladas.

Se ha observado un aumento significativo en el uso de aulas virtuales y herramientas TIC para la enseñanza de Matemáticas en Sudamérica. Brasil, Argentina, Chile y Colombia han destinado fondos a la creación de infraestructuras digitales y formación docente con el fin de promover la adopción de estas tecnologías. Sin embargo, todavía existen problemas como la disparidad en la conectividad y el acceso a dispositivos electrónicos y la falta de uniformidad en la adopción tecnológica entre diferentes niveles educativos. Si se habla de Ecuador, el uso de aulas virtuales y herramientas TIC en la enseñanza de Matemáticas es un proceso en constante evolución. A pesar de los esfuerzos de los gobiernos y las instituciones educativas para fomentar la adopción de estas tecnologías, todavía hay obstáculos, como una formación insuficiente del profesorado en el uso efectivo de las TIC, la disponibilidad limitada de recursos tecnológicos en algunas áreas y la necesidad de políticas educativas más sólidas que fomenten la implementación a gran escala así lo manifiesta la (*op.cit.*).

En el currículo nacional, implementado por el Ministerio de Educación (2021) en forma obligatoria se establece la enseñanza de la Matemáticas ya que contribuirá a la formación y desarrollo de ciertas habilidades para la vida.

En lo que concierne a la práctica pedagógica implementada en la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, un centro de estudios privado, cuya misión es impartir una formación integral, fundamentada en conocimientos científicos y la vivencia cotidiana de los valores humanos, éticos y morales en toda la comunidad. Su metodología de trabajo implica la impartición exclusiva de clases magistrales, por parte de sus docentes, motivo por el cual, hasta hace poco, en la institución no existió el interés por desarrollar o implementar un entorno de aprendizaje virtual, para reforzar de manera didáctica los conocimientos transmitidos a sus estudiantes. Sin embargo, el cambio de perspectiva se dio a raíz de la pandemia por COVID-19. Todo este caos obligó al personal docente y estudiantil a efectuar su jornada académica de forma virtual, modalidad en la cual el aprendizaje estuvo limitado, únicamente, a compartir conocimientos básicos, sin que exista un espacio de refuerzo en cuanto a los contenidos, aspecto especialmente preocupante en relación con la materia de Matemáticas.

A partir de este suceso, surgió la necesidad de establecer un entorno de aprendizaje virtual que permitiera a los estudiantes revisar y asimilar, tanto los temas ya abordados, como los que están por ser impartidos en la asignatura mencionada. Para cumplir este propósito, la creación de un espacio en línea donde los estudiantes puedan recibir retroalimentación y fortalecer su comprensión de los contenidos resultó ser la alternativa mejor ponderada y de más sencilla aplicación ante la urgencia que el momento requería. Se plantea la siguiente formulación del problema ¿Cómo apoyar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemáticas en los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos?

## **1.2. Preguntas de investigación**

- ¿En qué medida los docentes de Matemáticas y los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado saben desenvolverse en un entorno virtual de aprendizaje?
- ¿Cuáles son los fundamentos para diseñar un aula virtual enfocada a lograr el aprendizaje de las Matemáticas?

- ¿Cuál es el modelo adecuado de aula virtual que se podría implementar para llevar a cabo el aprendizaje de las Matemáticas, mediado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)?

### **1.3. Objetivos de investigación**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Diseñar un aula virtual, haciendo uso de la plataforma Moodle, para enriquecer y fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de la Matemáticas entre los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, de Ibarra.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- Diagnosticar el nivel de conocimientos que poseen los docentes de Matemáticas y los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado, respecto a los entornos virtuales de aprendizaje.
- Definir un modelo de aula virtual adecuado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en el tercer año de Bachillerato General Unificado, con la mediación de las TIC.
- Estructurar el aula virtual sobre la base de las necesidades detectadas y los resultados de aprendizaje esperados en el proceso de enseñanza de la Matemáticas en el tercer año de Bachillerato General Unificado.

### **1.4. Justificación**

La relevancia de esta investigación radica en el creciente protagonismo de los entornos virtuales de aprendizaje en las aulas, lo que representa un desafío para los paradigmas pedagógicos existentes. Se hace imperativo la aplicación de estrategias innovadoras que no solo aborden este desafío, sino que también fomenten el desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes, especialmente la criticidad y reflexión en diversos ámbitos del conocimiento Romero *et al.* (2019).

Las personas beneficiarias directas de este estudio son los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, así como los docentes del área de Matemáticas. La implementación de un entorno virtual de



aprendizaje busca mejorar la calidad de la enseñanza y contribuir al avance del aprendizaje en esta asignatura.

Además, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han permeado todos los aspectos de la vida cotidiana, incluido el sistema educativo, dando lugar a plataformas virtuales que facilitan la comunicación académica y el acceso a recursos educativos en línea Romero *et al.* (2019). Esto ha creado un entorno propicio para la innovación en la enseñanza y el aprendizaje, como lo indican Orellana y Erazo (2021) y Molinero y Chávez (2019).

La investigación propuesta contribuirá al avance del Plan de Creación de Oportunidades. (2021) vigente aún al promover el objetivo 7 en dónde consta lo siguiente: Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles. (p. 71).

Finalmente, este estudio se enmarca dentro de la línea de investigación de la UPEC sobre Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. La creación de un entorno virtual de aprendizaje en la plataforma Moodle de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi busca fortalecer el dominio de los estudiantes en contenidos matemáticos y promover una enseñanza más efectiva y accesible.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1. Antecedentes de investigación

En el marco de este estudio, se llevó a cabo un examen exhaustivo y una búsqueda exhaustiva de investigaciones anteriores en los archivos de diversas universidades nacionales, así como en revistas digitales, artículos científicos y sitios web, logrando identificar múltiples trabajos de investigación relacionados con las variables de la enseñanza en entornos virtuales y el aprendizaje de las matemáticas.

Arévalo (2020) menciona que los estudiantes percibieron de manera positiva la implementación de herramientas tecnológicas Google Apps en la enseñanza y sugirieron su uso más frecuente durante el desarrollo del aprendizaje. Además, estas herramientas fomentaron la proactividad entre los estudiantes, convirtiéndose en un medio efectivo para superar la apatía hacia las matemáticas como lo indican Ribon *et al.* (2020).

Muñoz y Córdor (2022) concluyen que las plataformas virtuales y aulas en línea representan una alternativa apropiada para potenciar el aprendizaje de los alumnos mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Su propósito principal es promover un programa de enseñanza y aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes adquieren la habilidad de elegir y tomar decisiones acertadas en relación con su aprendizaje y formación, permitiéndoles establecer su propio ritmo y así convertirse en protagonistas activos de su proceso educativo.

García y Solano (2020) manifiestan que las TIC permiten adaptar la enseñanza a las necesidades especiales de cada estudiante. Los estudiantes que se distraen fácilmente pueden concentrarse más intensamente en las tareas con computadora; los estudiantes que tienen dificultades de organización pueden beneficiarse de las restricciones impuestas por el entorno de estos; y los estudiantes con discapacidades físicas pueden mejorar significativamente sus habilidades Matemáticas con la ayuda de esta tecnología.

Barrera y López (2019) concluyen que los recursos como el foro académico y las evaluaciones en línea obtuvieron mejores resultados en las notas promedio de los estudiantes, por lo que es fundamental crear recursos académicos que permitan mejorar la interactividad entre los participantes en aulas virtuales de Matemáticas, en las que se

intensifique el trabajo colaborativo, la retroalimentación constante de los tutores y el seguimiento del progreso académico de los estudiantes, siendo el aula virtual una herramienta que posibilita la propuesta de diversas soluciones a un problema matemático, lo que fomenta el pensamiento crítico en cada participante.

Columbie *et al.* (2021) indican que desde 2020, el modelo tradicional educativo, ha tenido que renunciar a su espacio y atención para el modelo educativo virtual. La escuela no se detuvo, sino que continuó, pero en las habitaciones, oficinas, centros de trabajo y plataformas virtuales, se continuó el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto requería de los maestros una preparación didáctica-pedagógica y tecnológica más rápida para dar continuidad al proceso de formación de nuevas generaciones.

Cuando se utilizan técnicas y recursos innovadores en el aula, los estudiantes se sienten motivados y continúan participando en procesos interactivos a través de chats, foros, conferencias y wikis. Por lo tanto, se puede afirmar que el uso de recursos interactivos digitales y la tecnología están desempeñando un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorando la calidad de la educación de los estudiantes según (*op.cit.*) ellos terminan concluyendo que su estudio ha demostrado que el uso educativo de las aulas virtuales, el manejo de los recursos de aprendizaje, los materiales de apoyo, los espacios de trabajo colaborativo, los recursos interactivos digitales, las aplicaciones (tutoriales, mapas conceptuales), los elementos multimedia (gráfico, animación, audio y video) y las redes sociales son esenciales para la motivación y rendimiento académico estudiantil.

El confinamiento también desafió a las instituciones educativas y llevó a que recurran a soluciones tecnológicas casi de manera inmediata, lo cual supuso un uso rápido de estrategias que, finalmente, no fueron efectivas, según Zambrano y Yaguarema (2021). Además, durante esta etapa, en Ecuador, se produjo un importante abandono de los estudios, debido a la escasez de recursos económicos y, sobre todo, tecnológicos, como celulares, computadoras y hasta conexión a internet, que se convirtió en problema al momento de acceder a las clases virtuales. Este escenario fue predominante en la ruralidad y más aún en los sectores con población mayoritariamente indígena, como determinó Chisaguano (2022) en su investigación.

Frente a todo esto, existía un desconocimiento por parte de docentes en cuanto al manejo o el uso de herramientas colaborativas que ayuden a la educación virtual, de manera que se llegó a la conclusión de que existe un cierto tipo de analfabetismo digital, igualmente presente en los padres de familia, que no pudieron brindar la ayuda necesaria a sus hijos durante el período de clases vía internet. Lastimosamente, los actores políticos del país no se han tomado la molestia de mejorar el ambiente educativo, de invertir recursos en mejorar la educación, cuando esta debería ser su mayor prioridad. (*op.cit.*) gracias a la pandemia, que dejó ver las falencias que existen en los planteles educativos en cuanto a tecnología y la falta de preparación de los docentes, recién fueron obligados a tomar cartas sobre el asunto para capacitar a su personal en el buen uso de las TIC en la educación.

## **2.2. Marco Teórico**

### **Educación y Tecnología de la Información y Comunicación**

Para la aplicación y realización de la propuesta a implementar, es necesario identificar a las Tecnologías de Información y Comunicación y su trayectoria. Para la UNESCO (2015) las TIC son un conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que se integran en un sistema de información interconectado y complementario para mejorar la calidad de vida de las personas dentro de un entorno. Es decir, tienen la capacidad de transformar los roles de maestros y alumnos. Cuberos (2020) son Todas las herramientas que permiten capturar, almacenar, editar y difundir contenido digital se denominan tecnologías de información y comunicación (TIC). Dicho conjunto de herramientas se ha adaptado al ámbito educativo, creando una variedad de opciones pedagógicas e instruccionales. Para Albuja (2021) quien menciona textualmente lo siguiente:

La utilización de las TIC, sin lugar a duda, provoca la aparición de nuevos escenarios de aprendizaje, exigiéndonos a una preparación en post de un mundo cada vez más rápido y cambiante, donde toma más importancia el aprendizaje que la enseñanza. Dicho cambio, es muy importante que se dé en los docentes, demandando una constante actualización en manejar competencias en el uso de herramientas informáticas (p. 27-28).

Bajo estas afirmaciones, se puede decir que las TIC desde su aparición han evolucionado notablemente A pesar de los cambios de lenguaje, estos soportes han evolucionado a lo largo de la historia humana en relación con los avances industriales, técnicos y científicos,

manteniendo la comunicación como hilo conductor en cada uno de ellos. Según Albuja (2021) la teleinformática es el proceso de transferir datos entre un computador emisor y una terminal receptora, que puede ser una impresora, una pantalla u otro computador. Los medios audiovisuales, como los retroproyectors, los proyectores de diapositivas, los magnetófonos y los proyectores de cuerpos opacos, se presentan a continuación como herramientas que podrían facilitar la comprensión de los contenidos que se utilizan en el aula.

En cuanto al ámbito de la educación, sin duda alguna las TIC han aportado significativamente a su desarrollo, desde el simple uso del móvil que permite almacenar y transportar información de cualquier índole, siendo este el más utilizado en la actualidad. En la Tabla 1 se hace conocer la evolución de las TIC en el campo educativo para mejor comprensión:

**Tabla 1.**

*Evolución de las TIC en el ámbito educativo.*

Años	Evolución de las TIC
1940	Cursos diseñados para militares apoyados en instrumentos audiovisuales en la Segunda Guerra Mundial,
1946	Aparece en la Universidad de Indiana, el Curriculum de Educación Audiovisual.
1950	Los trabajos de Skinner basados en el “condicionamiento operante” se aplica a la enseñanza programada. La psicología del aprendizaje se incorpora en cursos de tecnología educativa.
1960	Despegue de los medios de comunicación de masas como Radio y Tv. Los distritos escolares de Estados Unidos empezaron a utilizar el computador para almacenar datos de los alumnos y el personal docente.
1970	El desarrollo de la informática, permite el uso de computadores en la educación, dando origen a CAE (Computer Aides Education).
1980	Los precios de los equipos son accesibles y permiten la incorporación de estas tecnologías en la enseñanza asistida por computadores. La fusión de la computadora y la comunicación, dan origen a la conocida era digital y la denominación de NTIC.

---

1990	<p>Los avances de las telecomunicaciones son la aparición de internet en forma masiva, junto con la diversificación de los recursos de transmisión inalámbrica (radio y tv), pasando a contar como medios satelitales y cables de fibra óptica, etc. dando fuerza a medios como las redes informáticas. En Europa se experimentó la incorporación de la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación en los sistemas educativos.</p> <p>La innovación de las TIC con la creación de nuevos materiales audiovisuales y multimedia, cada vez más integrados, abre la posibilidad de creación de contenidos Web al alcance de todos. Aparece el concepto de Web. 2.0. Se empezó a orientar a una adecuada utilización de las TIC con la decisión de impulsar el programa estratégico, internet en el aula que persigue la conectividad a todos los centros docentes, formación al profesorado, contenidos educativos, apoyo metodológico al profesorado y opciones para reforzar las redes de aprendizaje</p>
2000	<p>Aparece la primera versión de Moodle.</p>
2003	<p>Por primera vez se realizan conexiones inalámbricas, el flujo de datos en internet no necesita cables</p>
2007	<p>Se crean ambientes virtuales de aprendizaje que brindan mayor énfasis a la video conferencia y el audio conferencia</p>
2008	<p>El iPhone marca la pauta para una nueva era en la telefonía, la comunicación fluye de manera inmediata. La tecnología transforma los videos dándoles alta definición.</p>
2010	<p>Alan Kay diseña y crea las tablets orientadas a los niños, algo similar al notebook. Además, aparece la tecnología 3D en la televisión, y con ella, una nueva perspectiva a la educación.</p>
2017	<p>La educación virtual se ha posicionado como una nueva alternativa de aprendizaje.</p>
2020	<p>El Covid-19 aceleró el proceso de integración de todo tipo de aplicaciones y plataformas educativas en todos los niveles de educación:</p>

---

*Nota.* Albuja, L. (2021).

## **Impacto de las TIC en la enseñanza y aprendizaje**

Las TIC se han vuelto cada vez más importantes en la sociedad y, en particular, en el ámbito educativo. En los últimos años, el uso de estas tecnologías en el aula ha pasado de ser una posibilidad a ser una necesidad y una herramienta de trabajo básica para el profesorado y el alumnado. Fernández (2022) cree que la aparición de las nuevas tecnologías ha supuesto un cambio significativo en una sociedad que no en vano se ha denominado sociedad de la información. En la actualidad, la información está disponible en cantidades ingentes al alcance de todos gracias a herramientas como Internet. Es imposible esperar que un cambio de esta magnitud no tenga un impacto en la educación. El mismo autor sostiene que el uso de estas herramientas también tiene un impacto en los contenidos curriculares, ya que permiten presentar la información de una manera muy diferente a como lo hacían los libros y videos tradicionales (sustituyendo a recursos antiguos).

Con estas premisas, (*op.cit.*) menciona que al presentar contenidos más dinámicos que tienen una característica fundamental, la interactividad, con ello se fomenta una actitud activa del alumno/a frente al carácter de exposición o pasivo, lo que permite que los estudiantes estén más involucrados en su enseñanza. Los nuevos contenidos facilitan la modificación y actualización del material y permiten la creación de simulaciones y realidades virtuales.

El mismo autor, nos indica que las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, tienden a favorecer los siguientes aspectos en los alumnos:

- Estimulación de la creatividad.
- La experimentación y manipulación.
- Respetar el ritmo de aprendizaje de los alumnos.
- El trabajo en grupo favoreciendo la socialización.
- La curiosidad y espíritu de investigación (párr. 15).

En conclusión, existen valiosas ventajas de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, como la motivación al poder presentar una materia más atractiva, amena, divertida, aumento del interés en el estudiante con la ayuda de la utilización de recursos de animaciones, videos, audios, gráficos y varios elementos interactivos que se puede lograr con ello, también, la interactividad al realizar actividades de reflexión, resolución

de incógnitas, etc. Otros aspectos a considerar sobre el uso de las TIC son la cooperación, la iniciativa, la creatividad, comunicación, autonomía, el aumento de la actividad intelectual, la alfabetización digital y audiovisual en todo el conglomerado estudiantil y también en los docentes, además considerar que el internet y la informática están abiertas a todas las personas sin distinción de ninguna naturaleza.

### **Aula virtual y plataformas educativas.**

García y Solano (2020) mencionan que existen muchos términos relacionados con la virtualidad, incluidos el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), el Objeto de Aprendizaje (OA), el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), el Objeto Virtual de Información (OVI), el Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) y otros. Sin embargo, para evitar ambigüedades conceptuales, es crucial asumir una posición crítica frente a los conceptos abordados en este estudio, en este caso el EVA

García (2019) define al aula virtual como un ambiente que, al ser combinado adecuadamente con enfoques pedagógicos, conduce a la obtención de conocimientos significativos. Entre la variedad de propósitos a los que estas pueden aportar, se resaltan las aulas virtuales dirigidas a fomentar el aprendizaje autónomo, característico de la corriente pedagógica que promueve el uso de las TIC, y que propicia una traslación de las interacciones, actividades y recursos que generalmente se usan en el ámbito presencial a un espacio de la virtualidad, siempre teniendo en cuenta una utilidad práctica para el cumplimiento de la planificación curricular.

Barrera (2020) enfatiza en que una de las mayores fortalezas de los entornos virtuales de aprendizaje reside en su aporte a la promoción de un lugar radicado en lo digital, que favorece la interconexión entre docentes y estudiantes para llevar a cabo sus respectivas tareas, con ayuda de una amplia gama de recursos tecnológicos. De este modo, señala, el sentido de comunidad educativa se expande gracias a estos sitios interactivos, adaptadas al proceso de enseñanza y aprendizaje en línea.

Se puede deducir entonces que, en general, una plataforma educativa resulta atractiva e innovadora para los estudiantes, ya que ofrece un entorno enriquecido con recursos didácticos que contribuyen significativamente al proceso de enseñanza en la materia de Matemáticas, al mismo tiempo que rompe los esquemas de la educación tradicional.



## **Integración de TIC en la enseñanza de Matemáticas**

Tanto la enseñanza como el aprendizaje son conceptos recíprocos, complementarios, que, por sí mismos, definen el proceso de formación humana, especialmente desde el punto de vista de las instituciones formales de educación, pues existe un subproceso de transmisión de conocimientos y otro de entrenamiento en determinadas habilidades, que luego se pondrán en práctica. Para que esto sea posible, hace falta la intervención de dos actores —el profesor, que imparte la enseñanza, y el estudiante, que recibe la información y desarrolla sus capacidades a partir de lo que el docente le presenta— y un elemento intermedio, que les comunica: el material didáctico, entendido como una serie de insumos que facilitan la adquisición de los aprendizajes significativos por parte del alumnado.

Para el Ministerio de Educación (2019) se menciona que la enseñanza y el correspondiente aprendizaje enfocado en la Matemáticas, asignatura elegida para esta investigación, no sólo que se requiere, sino que, por ello, debe llevarse a cabo de manera amena, para que el estudiantado, como resultado de este proceso, se desenvuelva eficientemente en todas aquellas actividades de aplicación de esta área del conocimiento, dentro y fuera del establecimiento educativo.

García y Solano (2020) sostienen que las TIC son importantes en la enseñanza de la Matemáticas porque permiten a los estudiantes establecer relaciones entre los objetos matemáticos y familiarizarse con ellos, convirtiéndolos en tangibles, observables y manipulables. Esto es una ventaja en comparación con la enseñanza tradicional, en la que los objetos son más abstractos.

### **Herramientas TIC específicas para el aprendizaje de Matemáticas: software educativo, aplicaciones, simulaciones.**

Para continuar con el estudio, es necesario conocer cuáles son las herramientas TIC necesarias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, hay que tomar en cuenta que el actual currículo emitido según el Ministerio de Educación (2019) está constituido por adquirir destrezas y competencias en varias aristas como es lo socioemocional, lo comunicacional, lo Matemáticas y lo tecnológico.

Orellana y Erazo (2021) indican que, los softwares más utilizados por los docentes para impartir clases en el área de Matemáticas son:

- **GeoGebra:** Es un programa de geometría dinámica que permite manipular los objetos geométricos y visualizar el espacio desde múltiples puntos de vista. Se puede decir con lo antes mencionado, que es una herramienta muy completa para la geometría que puede ayudar con cálculos y gráficos que permiten identificar el objeto del desarrollo. Este programa es uno de los más conocidos para resolver problemas de Matemáticas debido a su amplia aplicación, que incluye desde una simple suma hasta el cálculo de defunciones, entre otras funciones.
- **Pizarra digital:** Whiteboard, Padlet, entre otras son herramientas tecnológicas, integrado por un ordenador multimedia con conexión a internet y un proyector que presenta sobre una pantalla lo que indica el monitor, con el cual podremos ver las presentaciones. Esta es una herramienta utilizada para las clases virtuales, ideal para gráficos, fotografías, mapas, etc.
- **Moodle:** Al igual que otras similares como: Zoom, Google meet, y el mismo Microsoft Teams, son herramientas para la interacción, comunicación y almacenamiento de archivos, sirve para mantener la modalidad en línea.

### **Enseñanza y aprendizaje de la Matemáticas**

- **Constructivismo:** De acuerdo con Saldarriaga *et al.* (2016) a día de hoy, el ser humano ha asumido un rol de autogestor, capacitado para buscar, adquirir, analizar e interpretar la información de su contexto, a partir de sus conocimientos ya existentes y con el objeto de generar nuevos constructos. De eso se trata la teoría pedagógica del constructivismo, sin embargo, a decir de Kirschner *et al.* (2006) esta no ofrece mayores indicaciones sobre el uso eficiente de la tecnología con fines educativos. A pesar de ello, se le considera dentro de este marco conceptual porque ayuda a comprender el aprendizaje como un proceso que ocurre en un contexto sociocultural.
- Por otra parte, Garcés *et al.* (2019) exponen que los insumos cognitivos adquiridos de forma memorística no incrementan sustancialmente el conocimiento, debido a que su existencia en la mente no tiene un arraigo real que le permita permanecer demasiado tiempo almacenado y disponible para ser usado.
- **Conectivismo:** El conectivismo tampoco es un modelo pedagógico que explique cuándo es mejor usar la tecnología, pero podría ayudar a comprender el uso de las bases de datos para el aprendizaje. Al respecto, según Coria y López (2013) el

conectivismo sólo funciona cuando el conocimiento contenido en una base de datos se vincula eficientemente con las personas y el contexto que realmente lo necesitan. Este paradigma busca fomentar el interés en el crecimiento tecnológico, con el objetivo de aumentar el conocimiento mediante el uso de herramientas interactivas, que promueven un enfoque colaborativo, activo y ágil en la generación de aprendizajes significativos.

Cifuentes y Cortés (2022) señalan de manera irrefutable que la tecnología educativa ha incrementado de forma significativa el acceso al conocimiento. En el presente, un mayor contingente de individuos dispone de la posibilidad de ingresar a oportunidades de aprendizaje, ya sea de manera formal o informal, en una medida mayor que en cualquier otro período histórico. Este fenómeno, a su vez, desempeña un papel importante en el cultivo de habilidades correspondientes al siglo XXI en los estudiantes, habilidades que son imperativas para su progreso y evolución en el entorno contemporáneo

Para dar a conocer las nuevas tendencias o los nuevos modelos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con competencias tecnológicas, es necesario recordar la transformación de la didáctica al incorporar medios y recursos tecnológicos, según Albuja (2021) indica que una sociedad dominada por los avances tecnológicos tiende a cambiar constantemente, en educación mucho más, los modelos y metodologías educativas también cambian. En la siguiente tabla se da a conocer los modelos didácticos más utilizados y la afectación de las TIC.

**Tabla 2**

*Modelos Didácticos con competencias TIC*

<b>Modelos didácticos</b>	<b>Competencias TIC</b>
<p><i>Académico expositivo:</i> Se transmite la materia como el guion de un locutor, el alumno simplemente atiende y sigue instrucciones prefijadas.</p>	<p>La información es expositiva, pero con apoyo de las TIC. Prácticas guiadas con el computador. No se cambia el modelo pedagógico, aunque si los recursos.</p>
<p><i>Resolución de problemas:</i> La enseñanza tiene a un planteamiento de racionalidad técnica. El alumno saca</p>	<p>Corrección automática de problemas con el apoyo de actividades interactivas, de manera individualizada y con secuencia</p>

---

<p>conclusiones del análisis de un enunciado, plantea alternativas y enfoques para conseguir un resultado. Gran parte del aprendizaje recae sobre el alumno.</p>	<p>de dificultad adaptada al nivel del alumno.</p>
<p><i>Resolución de proyectos:</i> Planificar y desarrollar proyectos utilizando conocimientos y fuentes diversas con actitud de curiosidad e interés crítico. Planteamiento del problema, debatir en grupos, adoptar soluciones y compromisos de trabajo.</p>	<p>Búsqueda de información en internet. En hoja de cálculo analiza soluciones alternativas. Software específico para la investigación. Procesador de texto para desarrollar los documentos del proyecto. Presentador con diapositivas, difusión y publicación de resultados.</p>
<p><i>Aprendizaje por descubrimiento:</i> Estimula a los alumnos a obtener conclusiones de manera activa y participativa. Es una alternativa de métodos pasivos basados en la memoria y la rutina.</p>	<p>Enciclopedias en línea, WebQuest o caza del tesoro, se puede conseguir que los alumnos den respuesta a cuestiones para las que tienen que realizar una búsqueda y sacar conclusiones.</p>
<p><i>Aprendizaje incidental:</i> Aquel que se produce de forma no deliberada y sin esfuerzo visible</p>	<p>Aplicaciones y juegos informáticos en los que los alumnos, casi sin darse cuenta, adquieren conocimientos. Consiguen destrezas en el manejo y uso de dispositivos y nuevas aplicaciones.</p>
<p><i>Interdisciplinar:</i> Trabajar conceptos y contenidos, integrando los conocimientos de las diferentes disciplinas.</p>	<p>Herramientas informáticas que los estudiantes utilizan en la resolución de problemas de cualquier disciplina.</p>
<p><i>Con materiales didácticos específicos:</i> Materiales didácticos pensados y desarrollados de forma que permiten poner al servicio de la diversidad y de los intereses de los estudiantes.</p>	<p>Materiales interactivos Programas específicos, simuladores Los videos son válidos a la hora de presentar el material didáctico que lo apoye.</p>

---

---

<p><i>Científico:</i></p> <p>Son las reglas prácticas estandarizadas que permiten obtener conclusiones o establecer una tesis (observación, investigación, hipótesis, experimentación, demostración, teoría científica), lo que sí se utiliza de forma adaptada.</p>	<p>Bases de datos especializados (Google académico), buscar información científica.</p> <p>Software especializado (Excel, SPSS, WebQDA), para contrastar resultados de experimentos.</p> <p>Microsoft office (Word, PowerPoint) que permiten una redacción y presentación de resultados.</p>
<p><i>De análisis:</i></p> <p>Es el proceso inverso a la resolución de problemas técnicos, dado que partimos del objeto y analizamos distintos aspectos de morfología, estructura, funcionalidad, economía, ergonomía, etc.</p>	<p>WebQuest. Blogs, wikis.</p> <p>Desmontar sistemas informáticos para entender su función y ver su ubicación.</p> <p>Simulaciones interesantes que se pueden ver en el aula por medio de las TIC.</p>

---

Nota: Albuja (2021, p. 60.63).

**PACIE: metodología para la enseñanza en entornos virtuales:** Entre las metodologías que aseguran la obtención de un aprendizaje significativo es la conocida como PACIE —cuyas siglas significan Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning—, debido a que se adapta de buena forma a las plataformas virtuales y, además, permite valorar procesos educativos modernos, con la finalidad de aplicarlos en los ambientes tecno-educativos por medio del uso de herramientas tecnológicas y se centra en la motivación.

La implementación de las TIC, en palabras de Flores y Bravo (2012) requieren la adaptación de los contenidos que se dictan en la realidad a las características y herramientas de lo virtual, al recurrir a plataformas de mediación tecnológica, como Moodle, Edmodo, Google Classroom, Caroline, etc.

Bajo estos contextos, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas con la metodología PACIE se aplica de la siguiente manera:

- a. El docente debe estar presente en el entorno virtual, respondiendo las dudas y preguntas de los estudiantes, proporcionando retroalimentación y orientación (presencia).
- b. Accesibilidad permanente del contenido del curso en línea con materiales de aprendizaje disponibles para que los estudiantes puedan acceder en cualquier momento y lugar (alcance).
- c. Los estudiantes deben recibir formación sobre cómo utilizar las herramientas digitales para aprender Matemáticas. Esto incluye tutoriales sobre cómo usar software matemáticos o aplicaciones de aprendizaje (capacitación).
- d. Los estudiantes deben tener la oportunidad de interactuar entre sí y con el profesor. Esto puede ser a través de foros, chats o trabajos en grupo (interacción).
- e. El aprendizaje en línea puede ser especialmente útil para la enseñanza de las Matemáticas, ya que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y repasar el material tantas veces sea necesario (e-learning). Aguilar, V. (2023).

Desde la existencia de computadoras con hojas de cálculo, procesadores de textos y transmisión de datos, disminuyó el gran trabajo que se requería, especialmente la gran cantidad de información que se manejaba diariamente. Las tecnologías de la información y la educación permiten la divulgación de nuevos métodos y estrategias educativas, como la elección del estilo de enseñanza, el acceso interactivo a recursos educativos o la comunicación interactiva entre los agentes que participan en el proceso educativo, seguimiento y registro individual de los procesos educativos, según Albuja (2021).

Bajo este antecedente, la didáctica tradicional se ha adaptado a la tecnología, para comprender mejor, en la Tabla 3 se da a conocer las adaptaciones correspondientes:

**Tabla 3.**

*Corrientes de la Didáctica educativa tradicional y la tecnología*

	<b>Didáctica tradicional</b>	<b>Didáctica de la tecnología</b>
Representantes	A cargo de órdenes religiosas, se practicaba en los colegios internados.	Frederick Froebel Ovidio Decroly, María Montessori, Eduard Claparede, Célestin Freinet, Hermanas Agazzi

Estudiante	Sujeto paciente cuenta el intelecto, no el desarrollo efectivo. Repite la información.	Pasa el receptivismo al activismo. Controla, dirige y manipula el aprendizaje.
Docente	Sujeto que impone, ordena, exige disciplina y solo él ocupa el papel protagónico, de forma dogmática y verbalista	Sujeto pasivo, no es el que domina el contenido, sino el que domina la técnica.
Contenidos	Un listado de temas, capítulos o unidades en donde prevalecerá el enciclopedismo fragmentado y con abuso en el detalle de nombres y fechas. Se desarrolla la memoria mecánica (memorización-repetición)	Son el medio por el cual se manifiesta la conducta. Se apoya en los supuestos teóricos del conductismo. El aprendizaje es alcanzado cuando existe un cambio de conducta.
Metodología	Método expositivo, se reduce al verbalismo	El aula es vista como un laboratorio en dónde se experimentan técnicas. Se centra en el control de estímulos y reforzamiento de conductas
Recursos	Notas, textos, pizarrón y láminas	Recursos técnicos, racionaliza la enseñanza en el aula.
Evaluación	Medición, calificación	Medición observable

*Nota.* Albuja (2021, p. 58).

### 2.3. Marco legal

La Constitución del Ecuador (2008) expresa el carácter prioritario del derecho a la educación, a través de los artículos que se citan a continuación:

Artículo 26. La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (p. 27).

Artículo 27. La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (p. 27.28).

Artículo 28. La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente. Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada. La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive (p. 28).

Artículo 29. El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural. Las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas (p. 28).

Artículo 346. Existirá una institución pública, con autonomía, de evaluación integral interna y externa, que promueva la calidad de la educación (p. 160).

Artículo 349. El Estado garantizará al personal docente, en todos los niveles y modalidades, estabilidad, actualización, formación continua y mejoramiento pedagógico



y académico; una remuneración justa, de acuerdo a la profesionalización, desempeño y méritos académicos (p. 163).

Artículo 356. La educación superior pública será gratuita hasta el tercer nivel (p. 164).

Capítulo VI de la Ley Orgánica de Educación Intercultural Ministerio de Educación. (2023) en sus respectivos literales:

Art. 48.- Infraestructura tecnológica. – Es aquella cuya adquisición, actualización, repotenciación y/o mantenimiento está a cargo de la Autoridad Educativa Nacional, en calidad de titular de los equipos tecnológicos para la prestación del servicio educativo, a efectos de procurar su adecuado funcionamiento en las instituciones educativas fiscales. Incluye equipos de cómputo, enlaces de datos, enlaces de internet, equipos de comunicaciones y otros elementos electrónicos que se utilicen en la prestación de conectividad (pág. 22).

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Descripción del área de estudio/Grupo de estudio

La investigación se realizó en la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, ubicada junto a la iglesia de Santo Domingo, en la parroquia El Sagrario, perteneciente al cantón Ibarra y la provincia de Imbabura. Para efectos de gestión administrativa, el plantel forma parte de la Coordinación Zonal 1 de Educación, el Distrito de Educación 10D01 y al Circuito 10D01C06\_08\_01. Su creación ocurrió en 2010, como solución para aliviar la demanda académica en la ciudad y, en la actualidad, cuenta con un total de 244 estudiantes (162 hombres y 82 mujeres) y 18 docentes.

Su misión educativa está fundamentada en el humanismo cristiano de su patrono, que tiende hacia la formación integral de sus alumnos, para que sean individuos éticos, creativos, críticos para solucionar los problemas de su entorno, con vocación de servicio hacia Dios, el país y la sociedad. En tanto que su visión apunta a mantener la calidad y calidez en su labor cotidiana, así como el énfasis sobre el fomento de los valores humanos, el carisma de la congregación que la regenta y, además, el hábito lector.

El presente estudio se centra en un análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas a través de entornos virtuales con la metodología de aula invertida y el uso de herramientas TIC, en alumnos del tercero BGU de esta unidad educativa.

#### Figura 1.

*Ubicación de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer-Dominicos, de Ibarra*



*Nota.* Captura de pantalla de Google Maps.

### **3.2. Enfoque y tipo de investigación**

El presente estudio tiene un enfoque mixto. Este, en palabras de Hernández *et al.* (2014) implica procesos de medición numérica y cualitativa de los datos obtenidos a partir de instrumentos de ambas naturalezas y que, en su conjunto, permitan realizar inferencias y generar una idea más completa sobre el problema que se ha planteado. Por lo tanto, se utiliza este enfoque porque se obtendrá datos cuantitativos y cualitativos para una gran amplitud y profundidad en la comprensión y corroboración de datos, a la vez, se tiene una mayor precisión al clarificar y formular el planteamiento del problema, así como las formas más idóneas para estudiar y teorizar las preguntas de investigación con datos ricos y variados permitiendo comprender desde la realidad para realizar una propuesta de transformación.

#### **Tipo de investigación**

##### **Descriptiva**

La presente investigación fue de carácter descriptivo porque se intenta caracterizar las competencias digitales en los docentes, así como también las debilidades en la praxis pedagógica en el área de Matemáticas de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, con miras a mejorar el proceso educativo. En este sentido, para el desarrollo de la investigación, se realizará el análisis de los datos obtenidos de la población de estudio, constituida por profesores y estudiantes.

##### **Documental**

Para este estudio, se tomó en cuenta artículos científicos de diferentes bases de datos como IEEE, Springerlink, ACM, Nature, WobS, cuyos títulos hayan sido publicados entre 2017 y 2022, dando prioridad a aquellos *papers* que hayan sido redactados en español o inglés y que tengan un título y un abstract relacionados con el tema en cuestión.

También, para efectos de la investigación, se analizó los sílabos o planificaciones curriculares de la asignatura de Matemáticas, puesto que son documentos claves que ayudarán al sustento de cada una de las variables planteadas en los objetivos.

## **De campo**

A través de la conocida técnica de la encuesta, esta investigación recopiló datos numéricos sobre las variables determinadas para docentes y estudiantes, que permitan interpretar, comprender y explicar la situación institucional en torno al tema principal de la tesis, para finalmente proponer las alternativas prácticas de solución más adecuadas a los factores detectados.

### **3.3. Definición y Operacionalización de variables.**

El presente trabajo investigativo se centra en el estudio sobre la implementación de un aula virtual con el uso de TIC, centrada en la aplicación práctica y personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas, que permita mejorar el rendimiento académico y el interés de los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa San Vicente Ferrer-Dominicos.

#### ***Variable Independiente:***

Uso de herramientas TIC en el aula virtual para la enseñanza de las Matemáticas, esta variable se refiere al grado de utilización y la calidad de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el entorno de aula virtual destinado a la enseñanza de las Matemáticas.

#### ***Variable Dependiente:***

Proceso de enseñanza -aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas, esta variable representa la metodología utilizada para el proceso de enseñanza – aprendizaje y el logro académico de los estudiantes en el ámbito de las Matemáticas como resultado de su participación en un entorno de aula virtual que hace uso de herramientas TIC.

**Tabla 4.***Operacionalización de Variables*

<b>VARIABLES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>
Variable Independiente: Uso de herramientas TIC en el aula virtual para la enseñanza de las Matemáticas	Integración de TIC.	Integración de TIC: Uso de recursos digitales. Frecuencia de uso de herramientas TIC. Variedad de recursos digitales utilizados.	Encuestas a docentes: Para evaluar la integración de TIC y la formación en TIC. Encuestas a estudiantes: Para evaluar la	Cuestionarios para docentes: Incluyendo preguntas sobre su nivel de capacitación en TIC, la frecuencia de uso de herramientas TIC y la variedad de recursos digitales utilizados. Cuestionarios para estudiantes: Para evaluar la disponibilidad de
	Accesibilidad a TIC.	Accesibilidad a TIC: Disponibilidad de dispositivos tecnológicos. Conexión a Internet en el aula virtual. Acceso a software educativo.	accesibilidad a TIC y la interacción y participación en el aula virtual. Revisión de planes de estudio y plataformas educativas: Para	dispositivos tecnológicos, la interacción en línea y el acceso a recursos interactivos. Revisión de programas de estudio y plataformas educativas: Para analizar la integración de TIC en los contenidos de Matemáticas.

---

		medir la integración de TIC.
Formación en TIC.	Formación en TIC: Nivel de capacitación de los docentes en TIC. Competencia en la utilización de herramientas TIC. Participación en programas de formación en TIC.	
Interacción y participación.	Interacción y participación: Grado de interacción entre estudiantes y docentes en línea. Participación activa en foros de discusión y actividades en línea. Utilización de recursos interactivos.	

---

---

Variable Dependiente:	Metodología didáctica utilizada	Metodología de enseñanza		
Proceso de enseñanza-aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas	Calificaciones de Matemáticas.	Calificaciones de Matemáticas: Calificaciones en exámenes y tareas de Matemáticas.	Análisis de calificaciones de Matemáticas.	Registros académicos: obtener calificaciones en Matemáticas.

---

### **3.4. Procedimiento**

#### **Fase 1: Diagnóstico del nivel de conocimientos que poseen los docentes de Matemáticas y los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado, respecto a los entornos virtuales de aprendizaje.**

La investigación se centró en llevar a cabo un análisis diagnóstico sobre el nivel de conocimientos y la utilización de las TIC, por parte de los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos. El objetivo fue determinar cómo se emplean estas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas en el tercer año de Bachillerato.

Para lograr este objetivo, se llevó a cabo la administración de un cuestionario a 74 estudiantes y 2 docentes que actualmente forman parte de la institución, estos últimos pertenecientes al área de Matemáticas. El cuestionario constaba de 31 preguntas distribuidas en tres dimensiones: actitud hacia el uso de las TIC, formación/conocimiento y uso de las TIC. Una vez obtenidos los resultados, fueron procesados utilizando el software SPSS, asignando un valor a cada ítem. Posteriormente, se filtró la información para extraer los datos relevantes y se refinaron los resultados. Además, se descargó un archivo de datos que se utilizó para generar gráficos dinámicos en Microsoft Excel con el fin de mostrar los resultados obtenidos en la encuesta.

#### **Fase 2: Definición de un modelo de aula virtual adecuado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en el tercer año de Bachillerato General Unificado, con la mediación de las TIC**

Para el cumplimiento del segundo objetivo que fue la de definir un modelo de aula virtual adecuado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en el tercer año de Bachillerato General Unificado, con la mediación de las TIC. Se tomó los datos del cuestionario sobre actitud, conocimiento y uso de TIC (ACUTIC), literal 15 sobre la identificación del nivel de conocimiento que posee de las siguientes plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo: Sakai, Moodle, Suma, entre otros; así como el literal 27 sobre el uso de plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, Sakai, Moodle, Suma, entre otros.

Con respecto al propósito de definir un modelo de aula virtual adecuado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en el tercer año de Bachillerato



General Unificado, con la mediación de las TIC en la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, se llevó a cabo un análisis exhaustivo, que implicó la investigación de diversos artículos científicos publicados entre 2017 y 2022. La indagación se centró en la exploración de mejoras en los entornos virtuales en el ámbito educativo.

### **Fase 3: Estructuración del aula virtual sobre la base de las necesidades detectadas y los resultados de aprendizaje esperados en el proceso de enseñanza de la Matemáticas en el tercer año de Bachillerato General Unificado.**

Para cumplir con el objetivo de estructurar el aula virtual sobre la base de las necesidades detectadas y los resultados de aprendizaje esperados en el proceso de enseñanza de la Matemáticas en el tercer año de Bachillerato General Unificado, se revisó las planificaciones curriculares de los docentes (Anexo D), específicamente la metodología de enseñanza utilizadas, así como el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemáticas, esto es: exámenes, tareas, pruebas, entre otras.

Finalmente, en relación a la meta de estructurar el aula virtual sobre la base de las necesidades detectadas y los resultados de aprendizaje esperados en el proceso de enseñanza de la Matemáticas en el tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos, se presenta la plantilla desarrollada, en la siguiente dirección web: [uesanvicenteferrer.milaulas.com](http://uesanvicenteferrer.milaulas.com)

En sus recursos y actividades se reflejan los contenidos de las planificaciones curriculares, con una clara preponderancia de la experiencia de aprendizaje, plasmada en una matriz de análisis de contenido, seguida por la aplicación de un análisis descriptivo detallado de la misma.

### **3.5. Consideraciones bioéticas**

La investigación se desarrolló con base en los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia y autonomía. El trabajo de recolección de información y elaboración de la propuesta se ejecutó con la autorización explícita del campus institucional, las autoridades educativas del plantel, los estudiantes y docentes de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos.

A los participantes involucrados para realizar la investigación se les informó de forma oral sobre los aspectos más relevantes de la investigación, tales como objetivos, procedimientos, al igual que la importancia de su participación, el tiempo de duración del

estudio, la normativa que lo ampara, el carácter voluntario de la participación y los beneficios que se esperaba obtener. Asimismo, cabe resaltar que se tramitaron todos los permisos requeridos para acceder a la comunidad educativa y que se resguardará el anonimato de los informantes.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

##### **Fase 1: Diagnóstico del nivel de conocimientos que poseen los docentes de Matemáticas y los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado, respecto a los entornos virtuales de aprendizaje.**

En el contexto educativo actual, la evaluación de la percepción y opinión de los individuos desempeña un papel fundamental en la toma de decisiones y el diseño de estrategias efectivas. Entre las herramientas más utilizadas para este fin, se destaca la escala de Likert de cinco puntos, reconocida por su capacidad para capturar la diversidad de opiniones y la intensidad de los sentimientos hacia un tema específico. En este estudio, nos centramos en analizar las frecuencias en la primera dimensión utilizando esta escala, con el objetivo de comprender más profundamente la percepción de los participantes en relación con las Actitudes ante el uso de las TIC.

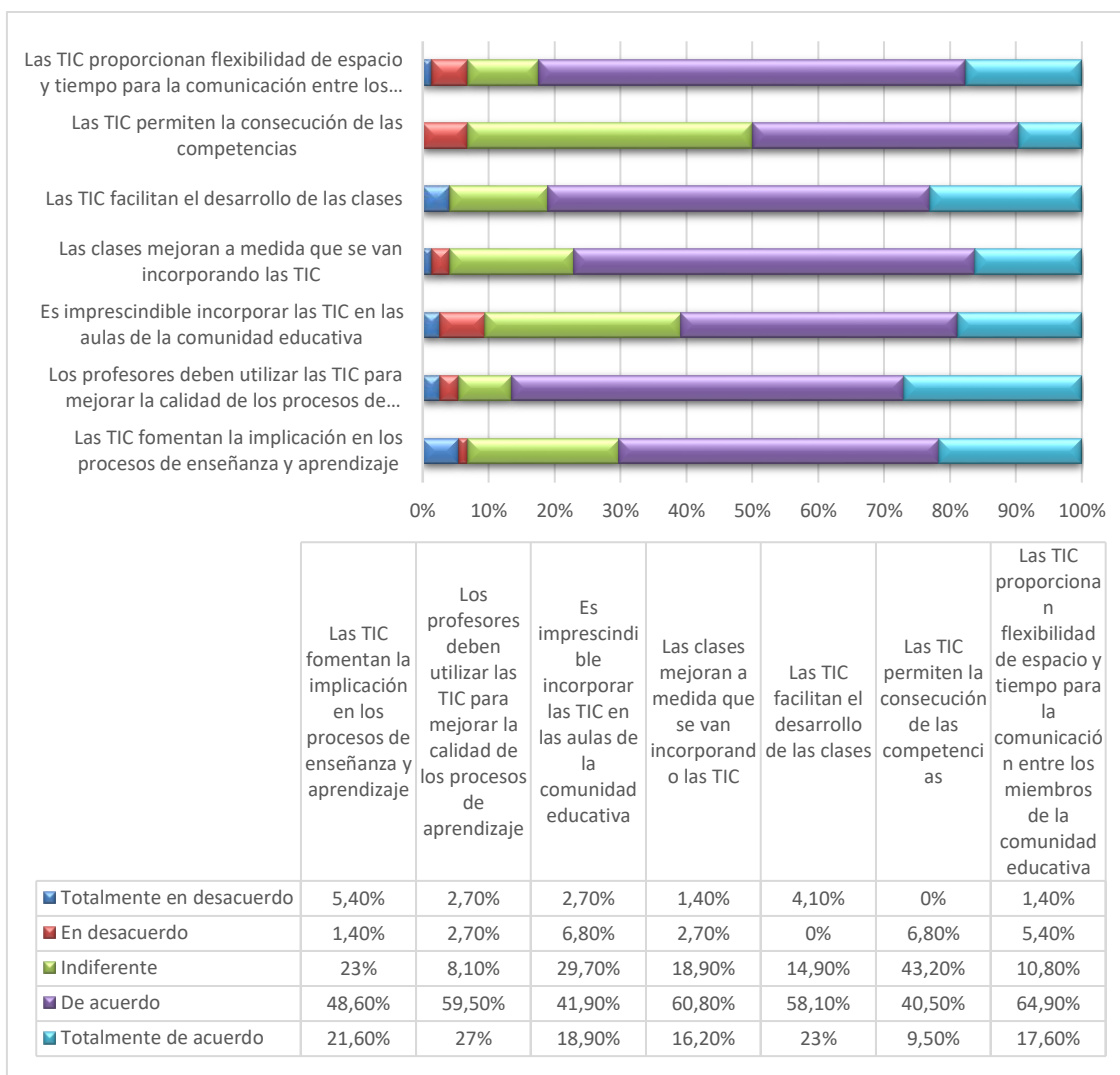
La elección de la escala de Likert se justifica por su capacidad para proporcionar datos cuantitativos robustos que permiten identificar tendencias y patrones significativos en la percepción de los participantes. Esta metodología nos permite explorar no solo la dirección de las opiniones (positivas o negativas), sino también la intensidad con la que son expresadas, lo que ofrece una comprensión más completa y matizada de las actitudes de los individuos.

En este contexto, el análisis de las frecuencias en la primera dimensión utilizando la escala de Likert de cinco puntos se presenta como una herramienta invaluable para la toma de decisiones informadas y la formulación de estrategias efectivas en el ámbito educativo. Los resultados obtenidos no solo ofrecen una instantánea de la percepción de los participantes, sino que también proporcionan insights profundos que pueden orientar acciones futuras para mejorar la calidad de la educación y el bienestar de los estudiantes. A partir de este análisis, se obtuvieron los resultados que se ilustran en la figura siguiente.

La Figura 2 muestra, de forma general, los porcentajes obtenidos en la dimensión denominada actitud ante el uso de las TIC. Esta dimensión permitió conocer la importancia que los estudiantes dan a las TIC, si creen que ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje, asimismo, si estas son importantes para mejorar el desarrollo de sus clases y ayudar positivamente a mejorar el rendimiento en sus estudios.

**Figura 2.**

*Actitudes ante el uso de las TIC – Estudiantes Unidad Educativa San Vicente Ferrer*



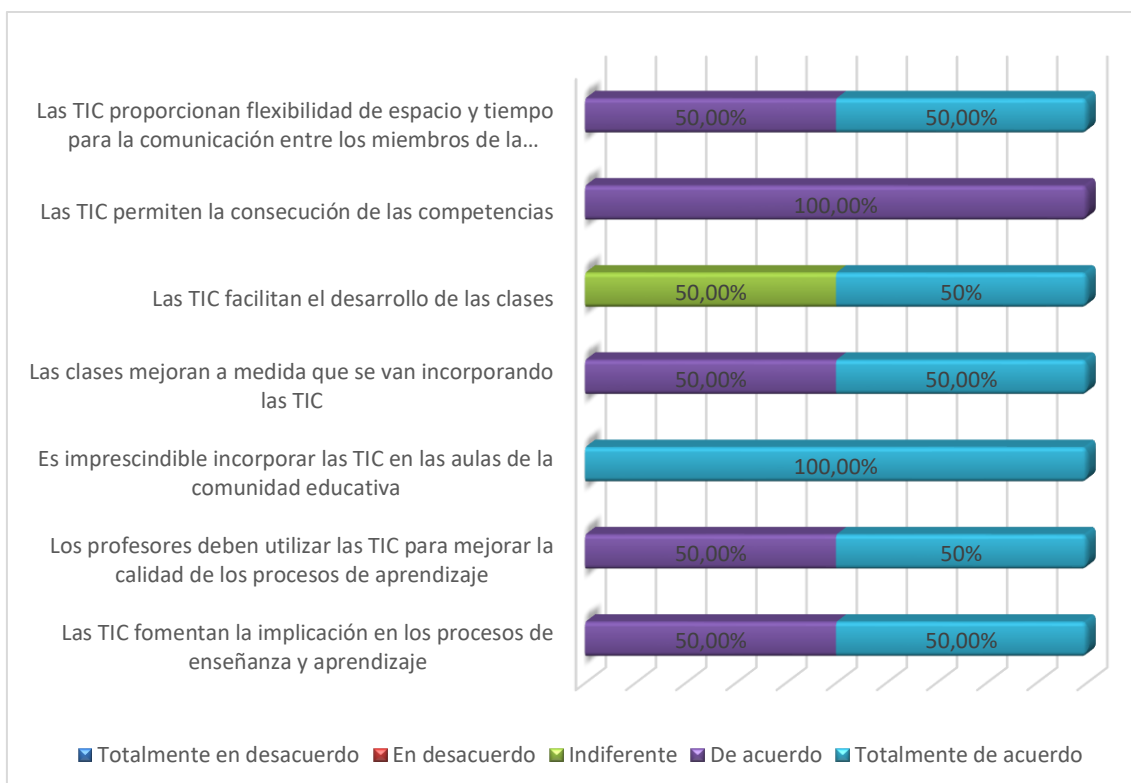
Para la segunda dimensión, relacionada con el análisis del nivel de conocimiento respecto a una serie de herramientas tecnológicas, se utilizó un intervalo de cinco puntos (Ninguno, Bajo, Medio, Alto, Muy alto), de donde se extraen los resultados mostrados en la Figura 3.

La Figura 3 muestra, de forma general, los porcentajes obtenidos en la dimensión denominada actitud ante el uso de las TIC. Esta dimensión permitió conocer la

importancia que los docentes brindan a las TIC, además se puede observar que las mismas, si ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje, asimismo que, si son importantes para mejorar el desarrollo de sus clases y ayudar positivamente a mejorar el rendimiento en sus estudios.

**Figura 3.**

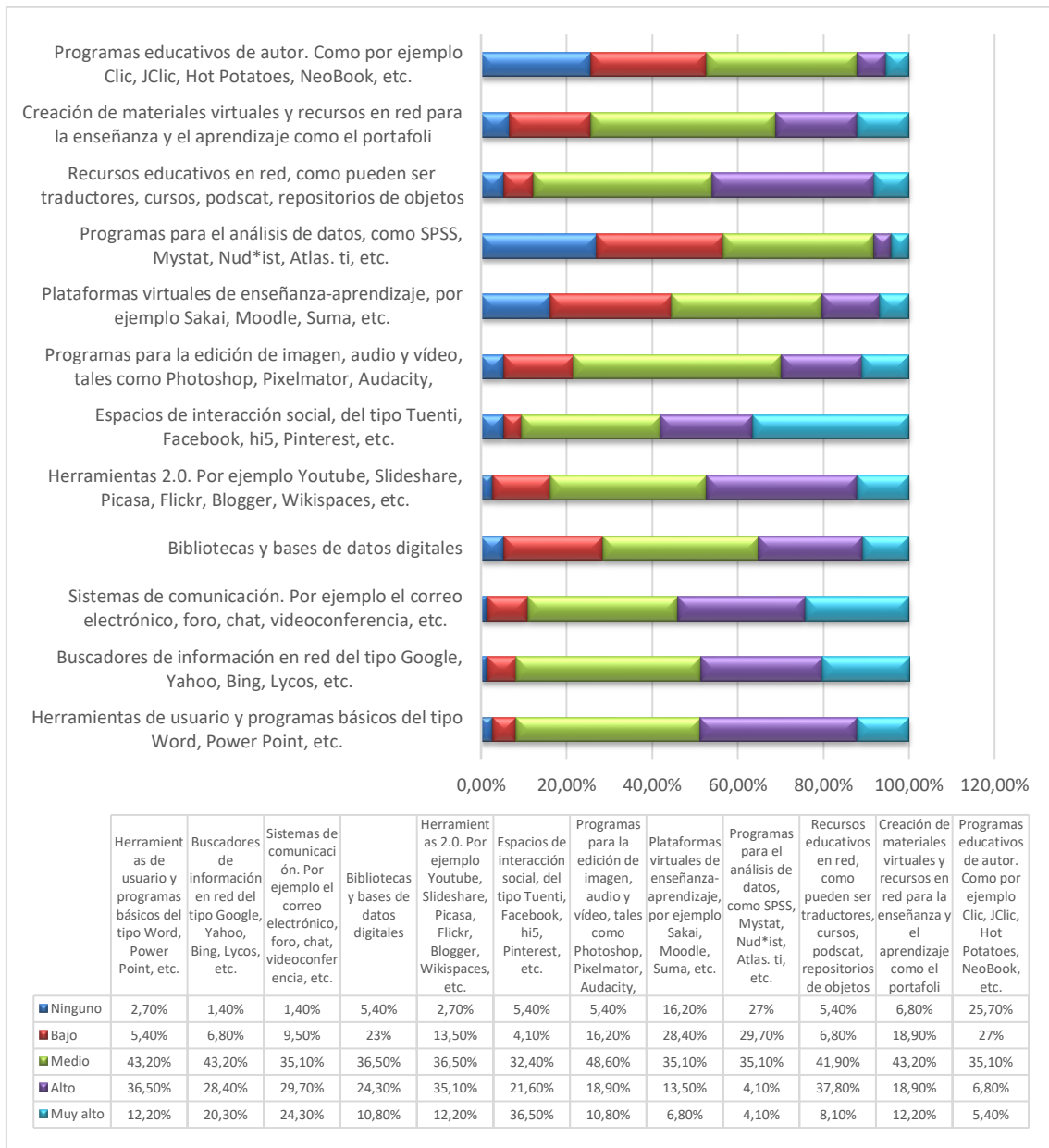
*Actitudes ante el uso de las TIC - Docentes*



La Figura 4 deduce que la mayoría de personas posee un nivel medio de conocimiento acerca de las herramientas TIC de diversa naturaleza que se propusieron como opciones. Entre ellas, tanto las redes sociales, catalogadas como herramientas 2.0, como las plataformas de comunicación obtuvieron los porcentajes más elevados, evidenciando que los encuestados están altamente capacitados para su gestión; pero de manera global, las cifras superiores más uniformes se hallan en el nivel medio, en relación a todos los recursos tecnológicos presentados, con lo cual se evidencia la necesidad de fortalecer dichas capacidades.

**Figura 4.**

*Formación/Conocimiento de las tecnologías o herramientas digitales-Estudiantes*

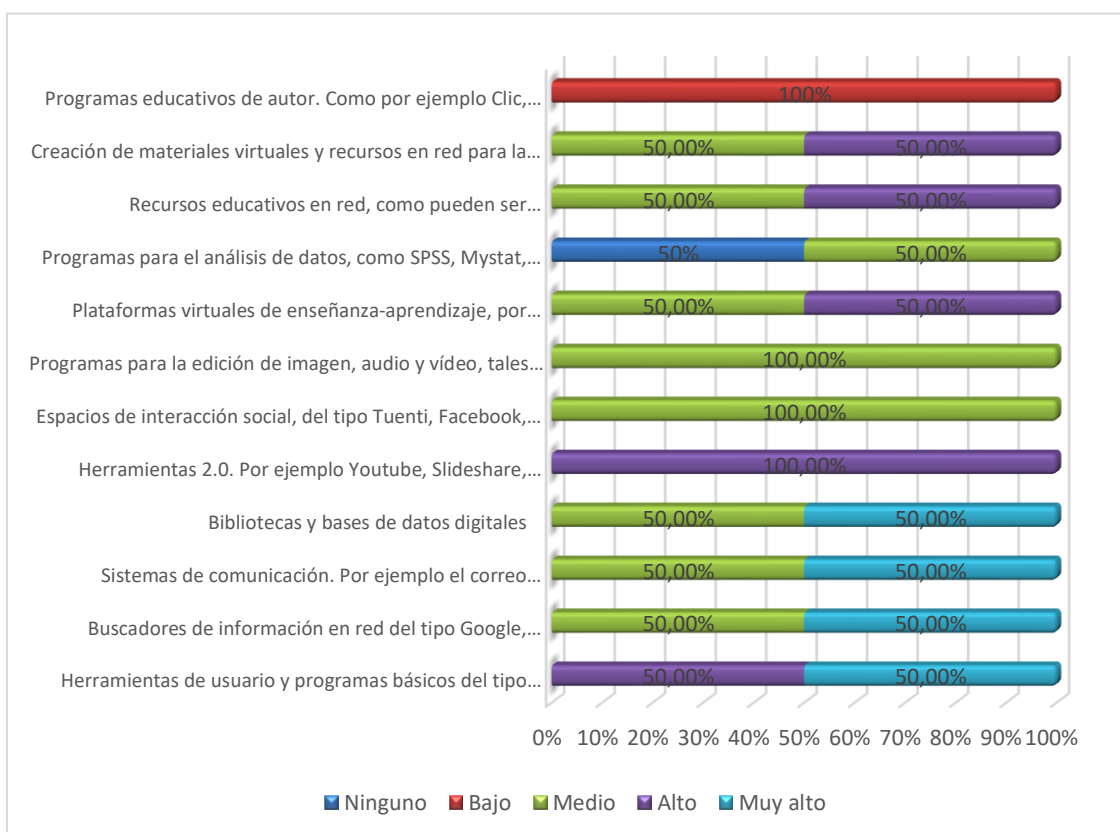


La Figura 5 deduce que los docentes poseen un nivel medio de conocimiento acerca de las herramientas TIC de diversa naturaleza que se propusieron como opciones. Entre ellas, tanto las redes sociales, herramientas 2.0, como las plataformas de comunicación obtuvieron los porcentajes más elevados, evidenciando que los encuestados están capacitados para realizar su gestión; pero de manera global, las cifras superiores más uniformes se hallan en el nivel medio, en relación a todos los recursos tecnológicos

presentados, con lo cual se evidencia un conocimiento que necesita de cierta forma mejorar.

**Figura 5.**

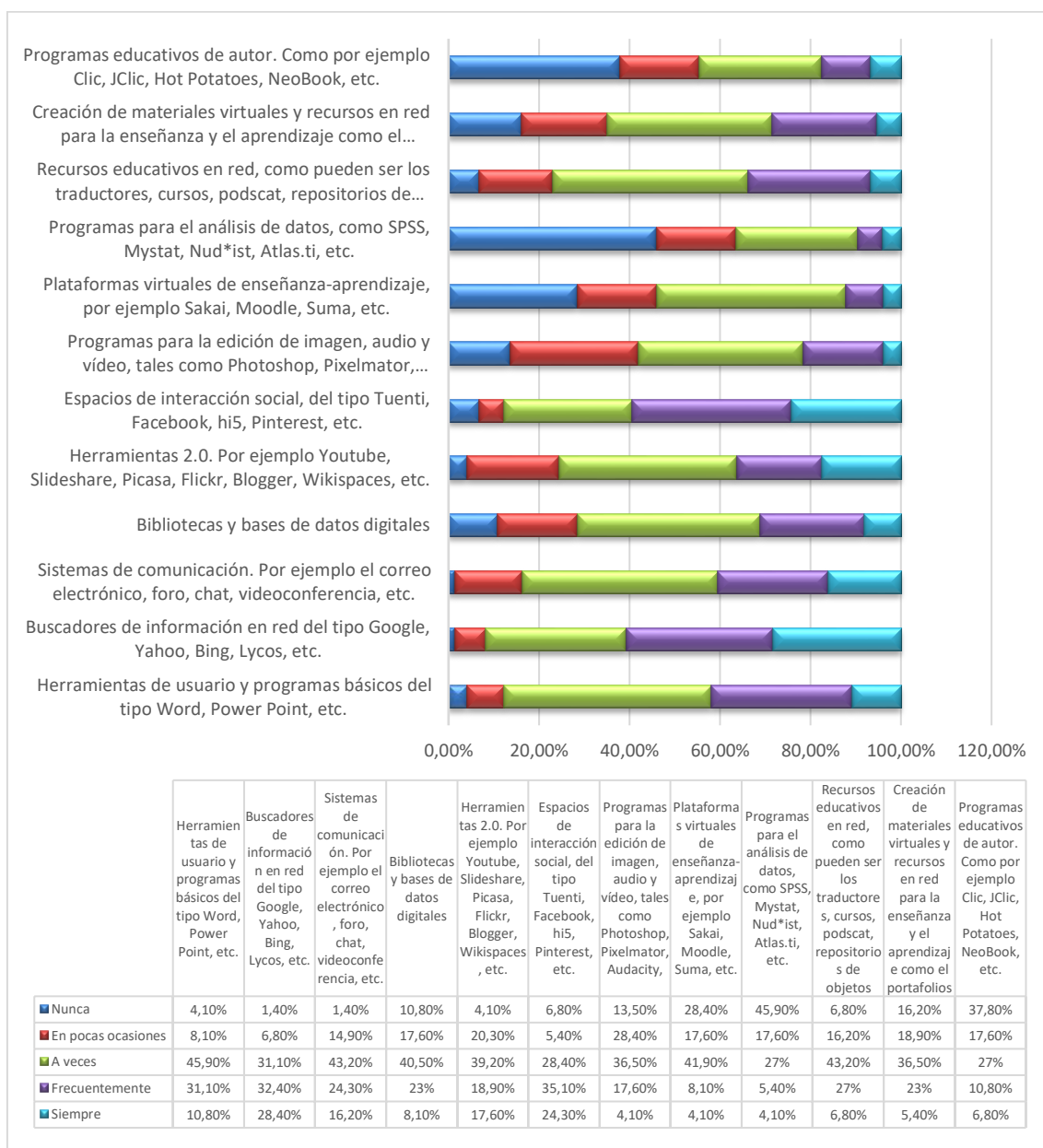
*Formación/Conocimiento de las tecnologías o herramientas digitales-Docentes*



La Figura 6, por su parte, expone los porcentajes generales que arrojó la encuesta sobre la dimensión basada en el uso de las TIC. Esta arista temática permitió conocer la importancia que los miembros de la institución San Vicente Ferrer–Dominicos otorgan a las TIC, además de saber si utilizan ambientes virtuales, navegadores, páginas de información, si navegan por la internet o utilizan bibliotecas en línea.

**Figura 6.**

*Uso de las TIC-Estudiantes*

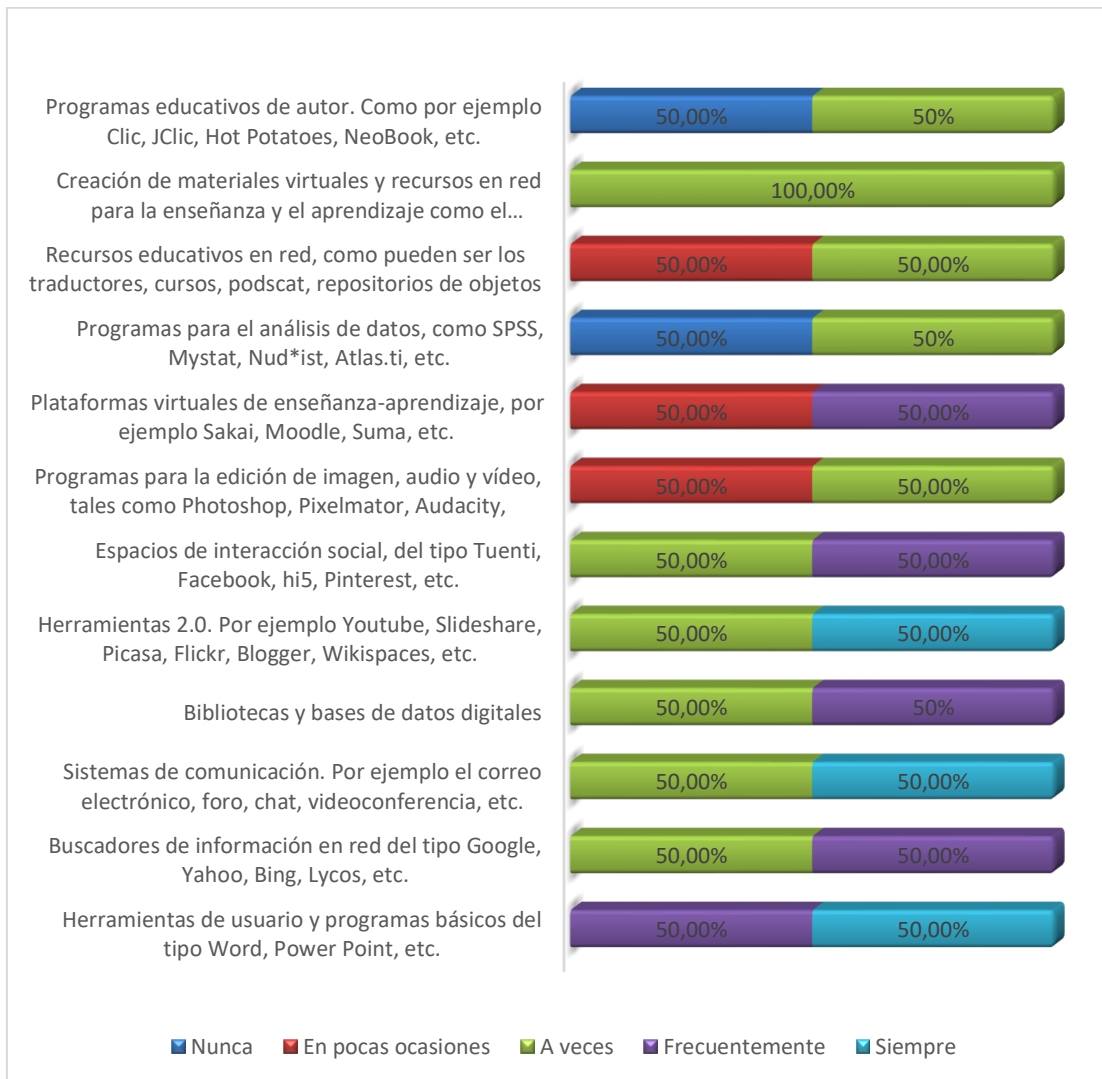


La Figura 7, expone los porcentajes generales que arrojó la encuesta sobre la dimensión basada en el uso de las TIC. Esta arista temática permitió conocer la importancia que los docentes de Matemática de la institución San Vicente Ferrer–Dominicos otorgan a las TIC, además de saber si utilizan ambientes virtuales, navegadores, páginas de información, si navegan por la internet o utilizan bibliotecas en línea y demás.



**Figura 7.**

*Uso de las TIC-Docentes*



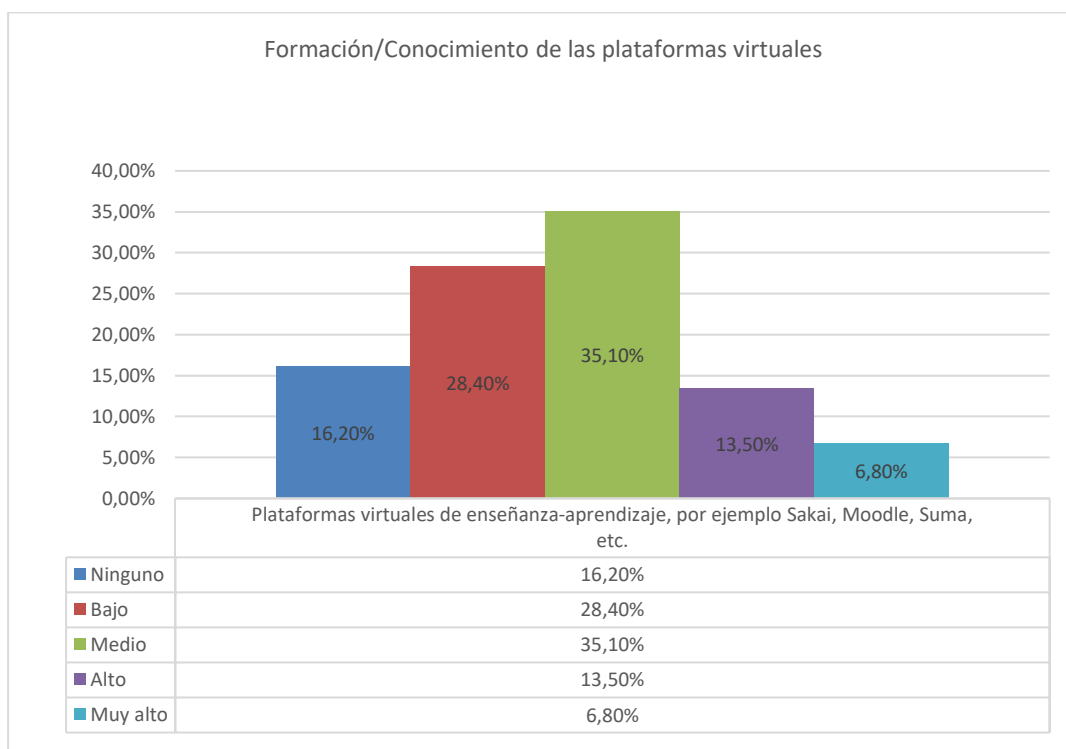
En la figura 8, claramente se evidencia que un mínimo porcentaje de la población o muestra encuestada no tiene ningún conocimiento sobre las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje. Esto podría deberse a una falta de exposición o interés en el tema, lo que podría requerir esfuerzos para aumentar la conciencia y la accesibilidad a estas plataformas, en cuanto a un cuarto de la población tiene un conocimiento bajo de las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, lo que sugiere que algunas personas tienen un nivel básico de comprensión, pero pueden necesitar recursos y capacitación adicionales para utilizar estas plataformas de manera efectiva. Un tercio de la población tiene un conocimiento medio, parece que una parte significativa de las personas tiene una comprensión razonable de las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje. Sin

embargo, aún hay espacio para mejorar y avanzar hacia niveles más altos de competencia. El resto de la población muestra un conocimiento alto en el uso de estas plataformas. Esto indica que un grupo minoritario ya tiene un buen dominio de las mismas, lo que puede deberse a experiencias previas o una mayor inversión en su aprendizaje o podría ser el resultado de una formación especializada o una amplia experiencia en el uso de estas plataformas.

De forma general, estos resultados sugieren que la mayoría de la población encuestada tiene al menos un conocimiento básico o medio de las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, aún hay margen para mejorar y aumentar la competencia en este ámbito. Sería útil implementar estrategias de formación y promoción para aumentar la adopción y el uso eficaz de estas plataformas, especialmente entre aquellos que tienen un conocimiento bajo o nulo. Además, reconocer y apoyar a aquellos con un conocimiento alto y muy alto puede fomentar la innovación y el liderazgo en el campo de la enseñanza sobre todo en la asignatura de Matemática, motivo de la presente investigación.

**Figura 8.**

*Conocimiento de las plataformas virtuales.*



En la figura 9, se detalla el análisis de los resultados obtenidos sobre el uso de plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje basado en los datos proporcionados, cuyos datos identifican que un veinte por ciento de la población o muestra encuestada no tiene ningún conocimiento sobre el uso de plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje es un punto de preocupación, lo que significaría que un grupo significativo de personas no ha tenido contacto o exposición a estas plataformas, lo que podría ser un obstáculo para la educación y la adquisición de habilidades en línea.

También se evidencia que cerca de un veinte por ciento de la población tiene un conocimiento bajo en el uso de estas plataformas. Aunque este porcentaje es menor que el anterior, aún representa una parte considerable de las personas que podrían necesitar capacitación y recursos adicionales para utilizar eficazmente las plataformas de enseñanza-aprendizaje en línea.

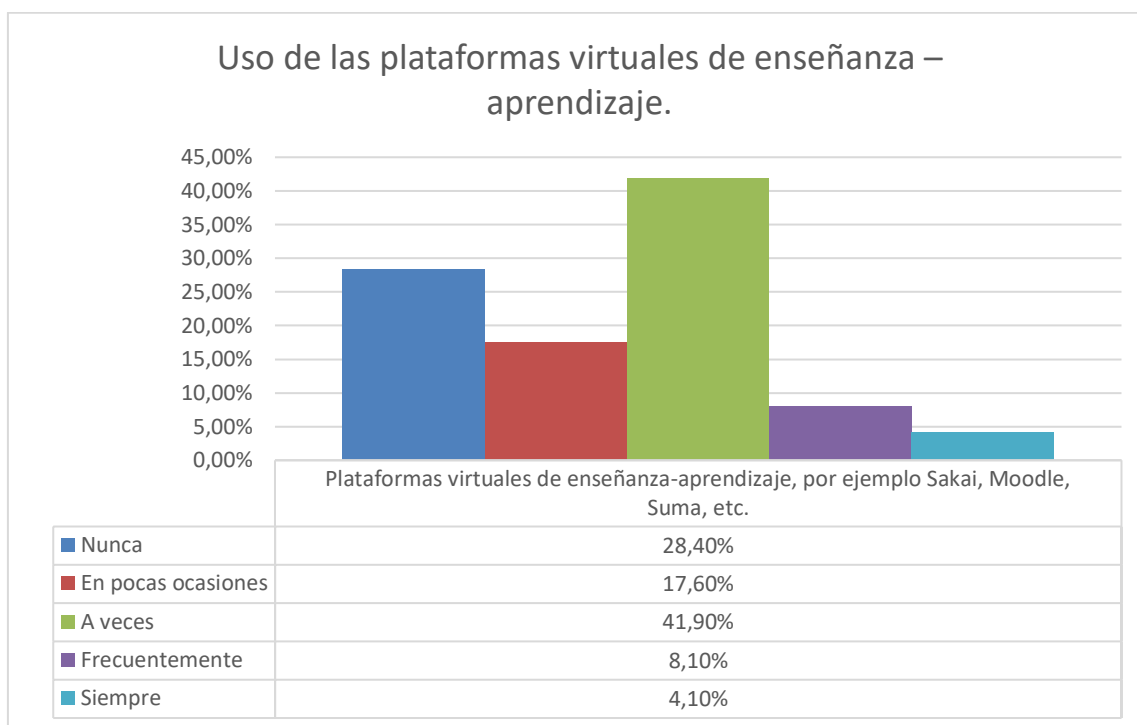
Sin embargo, la mayoría de la población encuestada, muestra un conocimiento medio en el uso de plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje. Esto indica que una gran proporción de personas tiene una comprensión razonable de cómo funcionan estas plataformas y puede utilizarlas para el aprendizaje y la enseñanza. En tanto, el resto de la población se encuentra en que tiene un conocimiento alto en el uso de estas plataformas. Esto sugiere que un grupo minoritario ha adquirido un alto nivel de competencia en la utilización de estas herramientas, lo que podría ser el resultado de una mayor experiencia o formación especializada. Este grupo minoritario tiene un dominio excepcional de estas plataformas y puede ser considerado experto en su uso.

La mayoría de la población parece estar familiarizada con las plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje en algún grado, ya sea a nivel bajo, medio o alto. No obstante, el hecho de que un porcentaje significativo no tenga conocimiento alguno plantea la necesidad de esfuerzos para aumentar la conciencia y la accesibilidad a estas plataformas. También es importante proporcionar recursos y capacitación para aquellos con un conocimiento bajo para que puedan beneficiarse de estas herramientas en línea. Reconocer y apoyar a aquellos con un conocimiento alto y muy alto puede fomentar la excelencia en el uso de estas plataformas y la innovación en la educación en línea.

En este mismo orden, se realizó otra pregunta relacionada a cuál de las plataformas de enseñanza-aprendizaje es la más utilizada, el resultado lo explicamos en la Figura 10.

**Figura 9.**

*Uso de las plataformas virtuales de enseñanza – aprendizaje.*



En la Figura 10 podemos observar que los datos proporcionados muestran el uso de diferentes plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje por parte de la población encuestada, siendo Schoology con cerca de un tercio de la población informando que la utiliza. Esto indica que Schoology es una plataforma popular para la enseñanza y el aprendizaje en línea en la muestra encuestada.

Edmodo es otra plataforma que goza de cierta popularidad, siendo utilizada por casi el veinte por ciento de la población. Aunque su uso es menor que el de Schoology, aún representa una parte considerable de los encuestados.

En cuanto a Moodle es la plataforma más utilizada en esta encuesta; esto indica que Moodle es ampliamente adoptado y es la elección preferida para la enseñanza y el aprendizaje en línea en esta muestra.

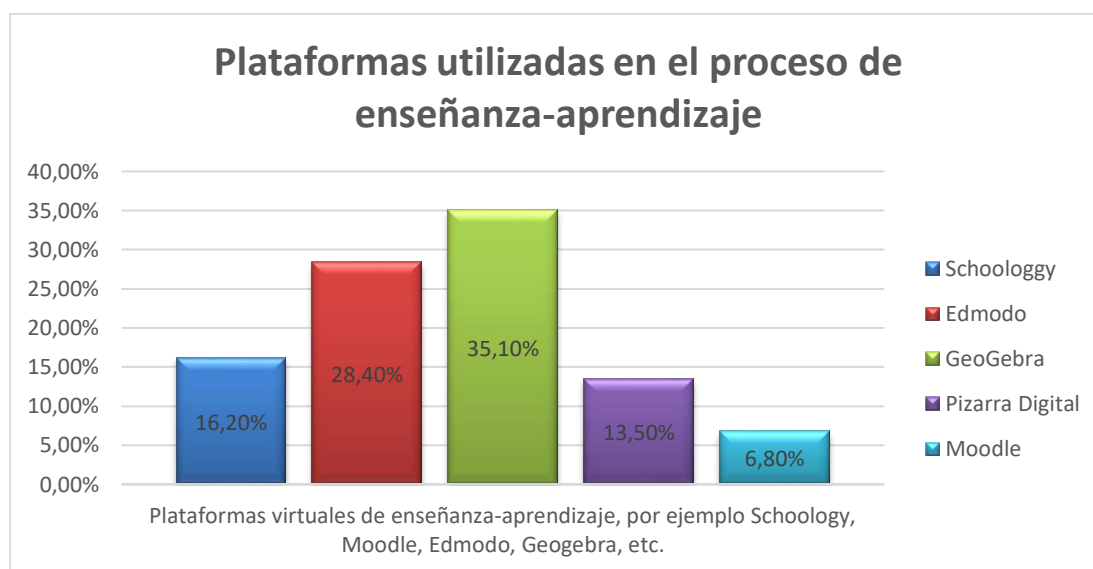
GeoGebra es menos utilizado en comparación con las plataformas anteriores, esto sugiere que es una plataforma especializada que se utiliza en contextos específicos, como la enseñanza de matemáticas y geometría, al igual que la pizarra digital es la plataforma

menos utilizada en la encuesta, esto puede deberse a su naturaleza más general y su enfoque en la presentación visual.

Resumiendo, Moodle es la plataforma más ampliamente adoptada en esta muestra, seguida de cerca por Schoology y Edmodo. Geogebra y la pizarra digital son menos utilizados, lo que sugiere que tienen aplicaciones más específicas. Este análisis puede ser útil para comprender las preferencias y la adopción de diferentes plataformas en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje en línea. También podría ser útil para orientar la formación y el apoyo a los usuarios en función de las plataformas que utilizan.

**Figura 10.**

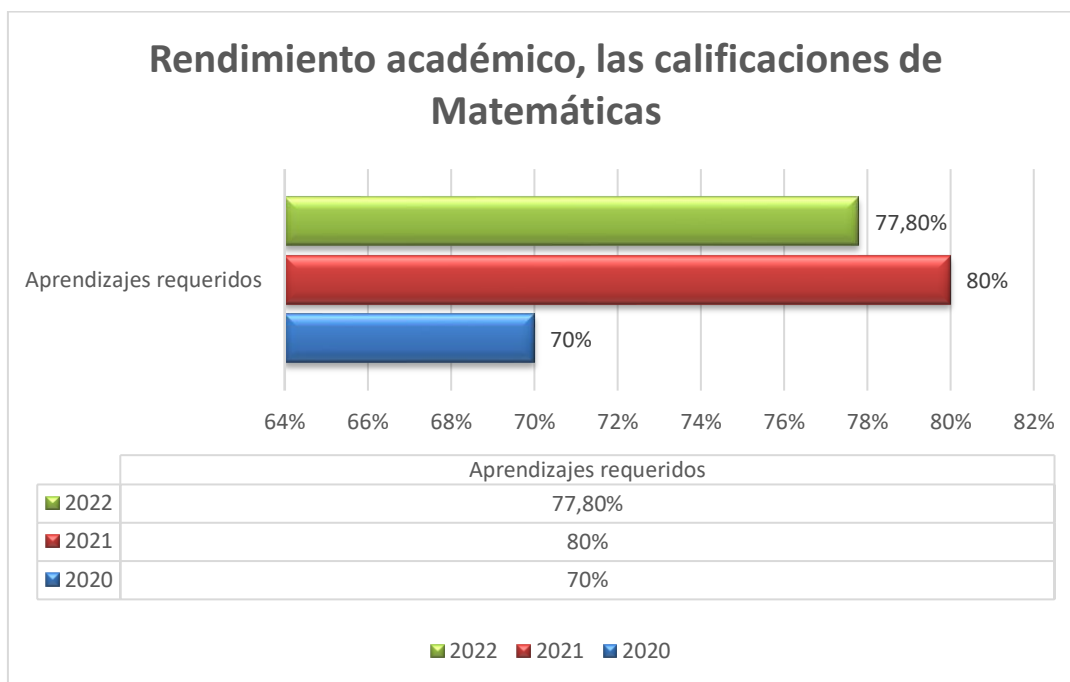
*Plataformas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje*



En la figura 11 podemos observar las calificaciones de Matemáticas hasta el año 2020, también el rendimiento académico de los estudiantes fluctuaba de entre el 65 al 70% que alcanzaba los aprendizajes requeridos, durante la pandemia se evidenció un aumento de este porcentaje en el que se llegó a evidenciar un 80% en que los estudiantes alcanzaban estos aprendizajes, al retornar a la presencialidad y hasta el presente año lectivo, el nivel de alcance de aprendizajes e ha mantenido de entre un 75% al 77,80%, esto evidencia un cambio radical, ya que los docentes implementaron estrategias digitales a través del uso de un aula virtual de aprendizaje.

**Figura 11.**

*Rendimiento académico, las calificaciones de Matemáticas*



En cuanto a la metodología de enseñanza – aprendizaje, la institución educativa, hasta el año 2022 utiliza dentro de su planificación didáctica, la metodología de enseñanza ERCA enfocada en el aprendizaje a través de la experiencia, la reflexión, la conceptualización y la aplicación, aunque cuenta con innumerables ventajas como:

ERCA es un aprendizaje donde se pone en práctica el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas. Al estar centrado en la experiencia, el alumno asume los conocimientos de forma natural porque éstos son necesarios para resolver el problema

Fomenta la reflexión sobre la experiencia, lo que ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y a aplicarlos en situaciones futuras.

Mejora la retención de información al permitir que los estudiantes aprendan a través de la experiencia y la aplicación de los conceptos.

Pero requiere más más tiempo para planificar y ejecutar que otras metodologías de enseñanza, no es adecuado para todos los temas especialmente aquellos que requieren una comprensión más teórica.

Entonces, al aplicar el aula virtual, se hace necesario el cambio de metodología al PACIE por las múltiples ventajas ya que se enfoca en la presencia, el alcance, la capacitación, la interacción y el e-learning y el objetivo del presente trabajo es mejorar la calidad de la

educación y el aprendizaje de la asignatura de Matemática al implementar un aula virtual. Por lo expuesto, esta metodología fomenta la colaboración entre los estudiantes, lo que puede mejorar la comprensión y la retención de la información, además permite el autoaprendizaje lo que puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de aprendizaje independiente e incorpora tecnología y mejora la accesibilidad y la eficiencia del aprendizaje.

La Tabla 5 muestra un análisis correlacional entre las dimensiones definidas para el presente estudio. Los resultados numéricos indican que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables.

**Tabla 5.**

*Estadísticos descriptivos*

<b>Dimensiones estudiadas</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>N</b>
Actitud Ante el Uso de las TIC	3.83	.60	74
Formación/Conocimiento de Herramientas de Tecnología	3.16	.65	74
Uso de las TIC	2.98	.68	74

La Tabla 6 muestra una relación positiva significativa entre la variable 2 y 3.

**Tabla 6.**

*Correlaciones entre las variables*

<b>Dimensiones</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Actitud Ante el Uso de las TIC	Correlación de Pearson	1	-	-
	p (bilateral)		-	-
	N	74	-	-
Formación/Conocimiento de Herramientas de Tecnología	Correlación de Pearson	.17	1	-
	p. (bilateral)	.14		-
	N	74	74	-

	Correlación de	.20	.76*	1
	Pearson		*	
Uso de las TIC	p. (bilateral)	.08	.00	0
	N	74	74	74

#### 4.2. Discusión

Según los resultados previamente analizados indican que, ambos grupos consultados concuerdan en que estos medios cambian, de manera favorable, la impartición de las clases e incluso las flexibiliza en términos de tiempo y espacio. Esto último ejemplifica claramente la aseveración de García *et al.* (2018), respecto a que las TIC son la puerta de entrada hacia un conocimiento ilimitado y a recursos multimedia que favorecen la adquisición de conocimientos.

Referente a la formación/conocimiento de herramientas tecnológicas, los encuestados presentan un conocimiento medio y alto de las herramientas que se describen en esta pregunta, por lo que se entiende que tienen conocimientos poco más que básicos en cuanto al uso de las TIC con propósitos educativos y que esos conocimientos bien pueden ser utilizados para mejorar la situación de aprendizaje en la materia de Matemáticas. Así también lo dicen en su investigación Orellana y Erazo (2021) cuando explican que este tipo de aplicaciones, entre otras cosas, favorece el desarrollo de las lecciones de Matemáticas de una forma mucho más ágil, sencilla y dinámica, sobre todo cuando se trata de resolver ejercicios prácticos de cualquier tema, hasta alcanzar aquellos de mayor complejidad, que requieren de tecnologías algo más avanzadas, pero igual de accesibles para profesores y alumnos.

Por último, la dimensión que versa sobre el uso de las TIC, los participantes expresan que utilizan las herramientas tecnológicas entre a veces y frecuentemente; de esta forma, se puede observar que el promedio de uso de las TIC es medio. En cambio, se registra un porcentaje mayor en el indicador de máxima frecuencia de uso de las redes sociales y paquetes de ofimática. Esto nos da la pauta para decir que, de forma general, la comunidad educativa sí tiene conocimiento sobre las TIC existentes y la manera en que se utilizan con propósitos didácticos. Para corroborar lo anteriormente dicho, Grisales, A. (2018)



propone que el logro de un aprendizaje significativo de la Matemáticas con apoyo de las herramientas tecnológicas implica, necesariamente, la incorporación de competencias comunicativas y de alfabetización digital en los planes de estudio y que no sólo estén dirigidos a los estudiantes, sino sobre todo al personal docente, que debe asumir el reto de la transformación e innovación de los métodos educativos centrados en esta asignatura.

Acercas de la relación existente de las variables, la tabla de correlaciones que se presentó en el anterior apartado muestra la existencia de una asociación entre las dimensiones investigadas en el presente trabajo. La dimensión de formación/conocimiento de herramientas de tecnología se vincula con el uso de las TIC, mostrando una correlación alta, significativa y positiva; es decir, que en la medida en que una variable sube, de igual manera hace la otra y viceversa. Por lo tanto, el resultado sugiere que los estudiantes usan las TIC como medios para mejorar su aprendizaje, en tanto que los docentes la utilizan para enseñar a sus estudiantes.

En cuanto a los resultados, coinciden con el trabajo de investigación de García *et al.* (2018) quienes afirman que las TIC han influido en el cambio drástico de perspectiva sobre el rol del sistema educativo, llevándolo hacia un proceso de innovación en la impartición de las ciencias. Además, manifiestan que los planteles han dejado de ser la única fuente del saber, pues la información, a día de hoy, está al alcance de un clic, que permite el acceso a una multiplicidad de sitios físicos y digitales donde esta se halla almacenada. En realidad, aseguran estos autores, las condiciones de aprendizaje se han modificado profundamente, al punto de reemplazar al modelo centrado en el profesor por uno que tenga al estudiante como protagonista, desde una actitud activa y participativa respecto del aprendizaje, mientras que el docente asume la guianza del proceso educativo.

## CAPÍTULO V

### PROPUESTA

#### **Fase 2: Definición de un modelo de aula virtual adecuado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas, en el tercer año de Bachillerato General Unificado, con la mediación de las TIC**

##### **5.1 Título de la propuesta**

Diseño de un Aula virtual como instrumento para el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas con el apoyo de herramientas TIC y metodología PACIE.

##### **5.2. Introducción**

En la época actual, la sociedad se encuentra inmersa en la era del conocimiento, que ha conducido hacia un cambio en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las nuevas estrategias han dado paso a un nuevo papel tanto para el estudiante, que se asume como actor activo, al igual que para el docente, como orientador del aprendizaje. Asimismo, las tecnologías han permeado cada vez más el entorno educativo, aportando metodologías interactivas, capaces de superar limitaciones espaciotemporales y permitiendo un enfoque personalizado en modalidades sincrónicas y asincrónicas.

Uno de los objetivos centrales del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) como insumo para el abordaje de la asignatura de Matemáticas es favorecer la receptividad de los estudiantes hacia esta materia, mejorando sus posibilidades de aprendizaje y, al mismo tiempo, revolucionando la manera en que los docentes imparten enseñanza. Paralelamente, se busca fomentar una serie de habilidades en el alumnado, relativas al autoaprendizaje, el pensamiento crítico, la reflexión, el análisis, la investigación, la colaboración, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Este EVA ha sido concebido con un enfoque instruccional enlazado a recursos y materiales didácticos interactivos, utilizando el método PACIE, que aglutina a los procesos de presencia, alcance, capacitación, interacción y, por supuesto, el *e-learning*. A través de esta propuesta de aprendizaje, el estudiantado se involucra activamente en la adquisición de los saberes fundamentales que contempla la asignatura de Matemáticas. De esta manera, ambos actores educativos adoptan la misión que esta sociedad del

conocimiento les requiere, como creadores de su propio conocimiento y orientadores de la ruta hacia su consecución, respectivamente.

### **5.3. Objetivos**

- Desarrollar el diseño instruccional del objeto de aprendizaje (aula virtual) que contenga los recursos didácticos y las actividades más pertinentes para la asignatura de Matemáticas, correspondiente al tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos.
- Implementar el objeto de aprendizaje, a través de la plataforma web Moodle, con base en los resultados obtenidos en la investigación y en las estrategias didácticas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas.

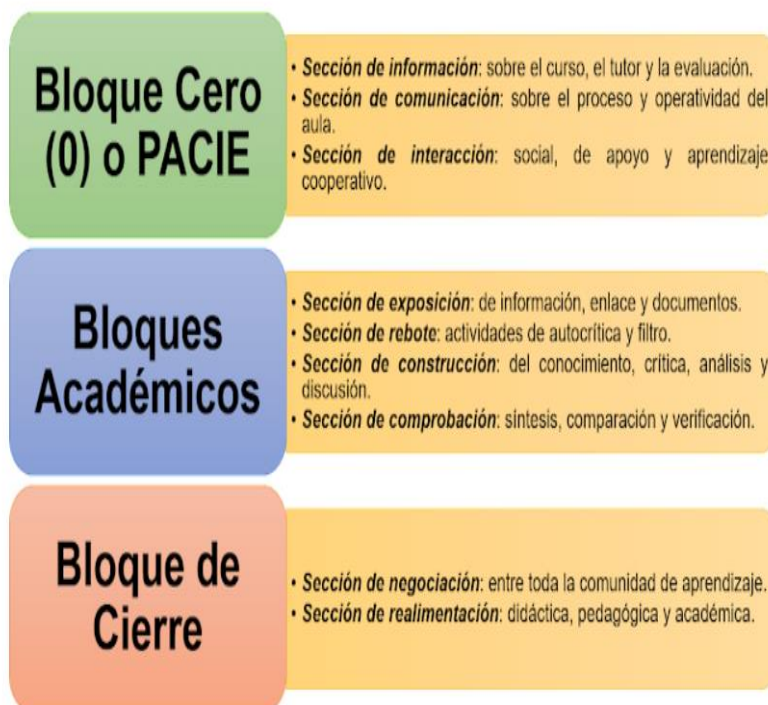
### **5.4. Metodología**

- Crear entornos interactivos, naturales y motivadores de aprendizaje, que guíen a los estudiantes en el proceso de generación de nuevos conocimientos.
- Fomentar el aprendizaje significativo, por medio de acciones sistemáticas, integradoras, pertinentes y contextualizadas, que permitan el desarrollo de competencias técnicas y personales.
- Potenciar el aprendizaje colaborativo y autodidacta, utilizando recursos digitales que favorezcan el diálogo y otras habilidades sociales, relacionadas con los valores de la responsabilidad, la empatía, el liderazgo y la colaboración.

Con el propósito de lograr estos cometidos, se emplea la configuración de un EVA en el que se aplique el paradigma metodológico denominado PACIE como se muestra en la Figura 12, centrado en la estructuración, el ordenamiento, la generación de ideas originales y la innovación y que fue implementado de la manera en que se explica a continuación.

**Figura 12**

*Estructura PACIE para los Entornos Virtuales de Aprendizaje*



*Nota.* Grisales, A. (2008).

## 5.5. Diseño Instruccional

### Datos informativos de la asignatura

Institución : Unidad Educativa San Vicente Ferrer–Dominicos  
Nivel educativo : Bachillerato General Unificado  
Año : Tercero  
Asignatura : Matemáticas

### Objetivos de la asignatura

Según el Currículo Nacional de los Niveles de Educación Obligatoria Ministerio de Educación (2019) las habilidades que se espera que esta materia ayude a desarrollar en los estudiantes y que conforman el perfil de salida del Bachillerato son:

O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

O.M.5.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

O.M.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

O.M.5.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas Matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación (p. 112).

### **Estrategias Metodológicas**

Las estrategias metodológicas utilizadas en esta investigación guardan concordancia con la asignatura de Matemáticas y se enlazan con los contenidos establecidos en cada una de las unidades definidas para el tercer año de Bachillerato, por lo cual se establecen algunos parámetros descritos a continuación.

- **Métodos:** ciclo de aprendizaje, problemático e inductivo.
- **Técnicas:** expositivas, taller pedagógico, intercambio de preguntas, estudio dirigido.
  
- **Procedimientos:**
  - **Ciclo de aprendizaje:** experiencia, reflexión, conceptualización, aplicación.

- **Problemático:** creación de situaciones problemáticas, exposición de material por parte del docente, interacción profesor-estudiante, búsqueda autónoma por parte de los estudiantes y discusión orientada a dar solución a los problemas encontrados de tal forma que permita asimilar nuevos conocimientos.
- **Inductivo:** observación, experimentación, comparación, abstracción, generalización.
- **Proceso de evaluación:**
  - **Componentes de la evaluación:** actividades durante el período lectivo.
  - **Formas de evaluación:** por medio de escenarios virtuales y divididas por su organización (individuales y grupales) y por su objetivo (diagnóstica, formativa y sumativa).
  - **Actividades de evaluación:** participación, trabajo autónomo, talleres, lecciones, proyectos, investigación formativa, ejercicios de comprensión y exámenes.
  - **Técnicas de evaluación:** observación, encuesta, entrevista y pruebas.
  - **Instrumentos de evaluación:** escala descriptiva, rúbricas, cuestionarios, pruebas subjetivas, reactivos.

### Estructura del objeto de aprendizaje

El aula virtual que se propone aplica los principios y las características de la metodología PACIE y está compuesta por bloques y secciones como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 7.**

*Estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje*

Bloques	Secciones	Contenidos
		Presentación del curso. Plan Curricular Anual (PCA).
	Sección de información	Reglas de convivencia. Parámetros de Evaluación.
Bloque 0	Sección de interacciones	Foro de presentación. Inicial Formato de registro.

---

		Diagnóstico- evaluación.
		Foros cooperativos.
	Continuo	Foro de necesidad e inquietudes.
		Planteamiento de una situación problemática contextual.
		Exposición de los temas (documentos, enlaces web, vídeos,).
	Sección de exposición	Ejemplificación de ejercicios y problemas.
		Ejercitación (participación activa del estudiante).
	Sección rebote	
	Sección de construcción	Práctica (ejercicios, problemas e investigaciones).
Bloque académico		Evaluación formativa y
	Sección de comprobación	evaluación de unidad (proyectos, talleres, reactivos).
		Evaluación final.
Bloque de cierre	Sección de negociación	Recuperación emergente.

---

*Nota.* Rodríguez *et al.* (2018).

### **Organización de los contenidos**

Se partió de la consulta de los libros base y complementarios de la asignatura, los cuales están establecidos en la planificación curricular analítica. Además, se tomaron en cuenta las demandas identificadas a través de la investigación realizada con los estudiantes, así como la experiencia acumulada por los docentes durante los últimos tres años.

Con base en la información previamente mencionada, se procedió a realizar la selección de los contenidos, tomando en consideración tanto la estructura requerida como las expectativas específicas de aprendizaje para la asignatura de Matemáticas. Esto incluyó la estimación de los tiempos de estudio, la complejidad y profundidad de cada tema, así

como los conocimientos previos de los estudiantes. Estos aspectos fueron analizados en reuniones de área junto a los docentes que están directamente involucrados con la materia.

Como resultado de ello, se ha definido una distribución de los contenidos de la materia como se muestra en la Tabla 8, siendo esta un resumen del Anexo D:

**Tabla 8.**

*Unidades temáticas de la asignatura-Resumen*

<b>Unidades</b>	<b>Temas</b>
Unidad I: Funciones y gráficas	Dominio de una Función
	Recorrido de una función
	Monotonía de una Función, ceros, extremos y paridad
	Funciones reales (función afín a trozos, función a potencia entera, negativa con $n=-1, -2$ , función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín)
	Reconocer y resolver los tipos de funciones
Unidad II: Introducción al cálculo	Derivada de una función
	Derivada de una función racional (denominadores y numeradores sean polinomios de grado $\leq 2$ )
	Determinar mínimos y máximos de una función.
	Segunda derivada (aceleración media, instantánea), de una función polinomial de grado $\leq 4$
Unidad III: La derivada	Introducción a la Derivada
	Funciones cuadráticas
	Derivada de una función cuadrática
	La derivación y la integración como procesos inversos
Unidad IV: Aplicaciones de la derivada	Segundo teorema del cálculo diferencial e integral para el cálculo de una integral definida de una función polinomial de grado $\leq 4$ .
	Propiedades de los exponentes y logaritmos. (solución de ecuaciones e inecuaciones).
	Funciones exponenciales y logarítmicas.
Unidad V: La integral	Introducción a la Integral
	Formas de resolver una integral
	Problemas reales e hipotéticos.

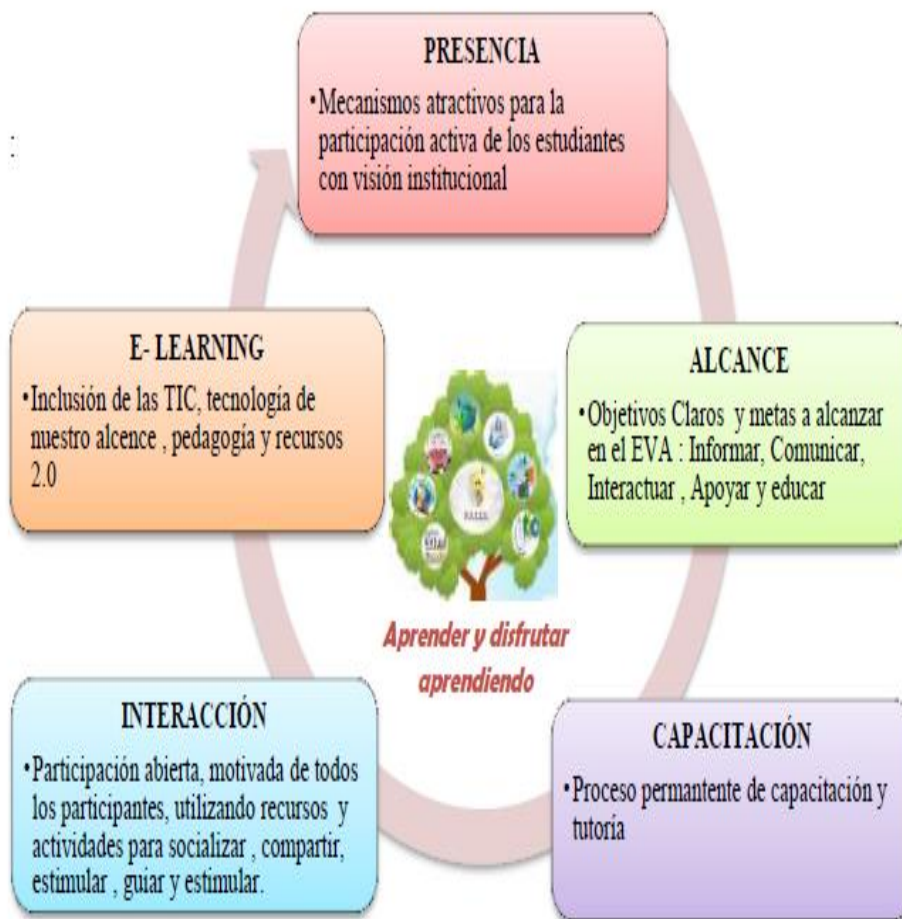


## Metodología del objeto de aprendizaje

Para la creación del recurso de aprendizaje, se optó por seguir la metodología PACIE, desarrollada por Pedro Camacho, como se puede observar en la Figura 13. Esta metodología se compone de diversas etapas que promueven un proceso de aprendizaje con relevancia y excelencia. Estas fases se orientan a asegurar tanto la efectividad como la calidad del aprendizaje, como se ilustra en la imagen siguiente:

**Figura 13.**

*Fases de la metodología PACIE*



*Nota.* Mendoza, C. (2011).

## Componentes del entorno de aprendizaje

El diseño del entorno virtual de aprendizaje supone una anticipación de las experiencias de los educados como también el reconocimiento de las dinámicas que se pueden llevar

a cabo en un EVA, mismo que debe constar de cuatro componentes básicos para el efectivo desarrollo como se puede observar en la Tabla 9.

**Tabla 9.**

*Componentes del Entorno Virtual de Aprendizaje*

<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>
Facilitar el contexto	Orienta a los individuos hacia un problema concreto o una necesidad determinada, situándose así las perspectivas interpretativas. Estos contextos ayudan a los alumnos a reconocer o generar los problemas que hay que abordar y a formular necesidades de aprendizaje. Hay diferentes tipos de contexto: establecidos en forma externa, inducidos de forma externa y de creación individual. Los contextos establecidos de forma externa determinan el resultado que se espera de la tarea del alumno y dirigen implícitamente la selección y el diseño de estrategias. Los contextos inducidos de forma externa, proporcionan los marcos, problemas, casos, analogías y preguntas y el alumno genera el problema a resolver y los medios que va a emplear para solucionarlo. Los contextos de creación individual, se refieren a los intereses personales, cuestiones, preocupaciones o problemas exteriores que	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de reflexión en la aplicación para la vida cotidiana y para el campo profesional previo al abordaje conceptual.</li> <li>• Desarrollo de problemas de la vida cotidiana y problemas administrativos utilizando datos numéricos y literarios propios del contexto</li> <li>• Modelación Matemáticas de análisis previa investigación colaborativa en el desarrollo de actividades económicas locales.</li> </ul>

---

	<p>establecen unas necesidades de aprendizaje particulares y dirigen las estrategias empleadas.</p>	
<p>Apoyo</p>	<p>Procesos que ayudan en la tarea individual de aprendizaje. Tales apoyos pueden ser conceptuales (definición de contextos), metas cognitivas (facilitan procesos fundamentales asociados con la dirección individual del aprendizaje), procedimentales (orienta en cómo utilizar los recursos y herramientas) y estratégico (destacan los planteamientos alternativos que pueden resultar de ayuda.</p> <p>Son materiales de referencia que refuerzan el aprendizaje. Entre estos recursos se encuentran los medios informáticos (bases de datos, tutorías, videos, revistas electrónicas), información escrita (libros de textos, documentos de referencias originales, artículos de periódicos), y los recursos humanos (expertos, profesores, tutores, pares moderadores).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de ejemplificación con procesos</li> <li>• Actividades de rebote con retroalimentación y apoyo del tutor.</li> <li>• Actividades mediante trabajo colaborativo de apoyo entre pares</li> <li>• Foros y chats de inquietudes para abordar dudas de manera asincrónica.</li> <li>• Utilización de contenidos interactivos realizados en e-learning y almacenados en el aula virtual por SCORM.</li> <li>• Videos de reflexión actitudinal y cognitiva por medio del almacenamiento en línea YouTube, Vimeo.</li> </ul>
<p>Recursos</p>	<p>Es importante señalar que la utilidad de un recurso se determina por su relevancia en el contexto facilitado y por el grado de accesibilidad que tengan los estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de foros de inquietudes, técnicos y de tipo social.</li> <li>• Implementación de recursos preestablecidos al desarrollo de las Matemáticas mediante videos y lecciones con expertos</li> </ul>

---

---

Herramientas	Las herramientas proporcionan medios suficientes para que los individuos se comprometen y manipulan tanto los recursos como sus propias ideas. Estas no generan intrínsecamente actividades o técnicas cognitivas, pero si son un vehículo para desarrollar, aumentar y ampliar los conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de recursos con herramientas de acceso libre como de acuerdo al uso: Presentaciones: Powtoon, Prezi y SlideShare.</li> <li>• Actividades interactivas: Exelerning, Mindmap y Educima.</li> <li>• Videos: Vimeo y YouTube.</li> <li>• Evaluaciones: Formularios, Google drive, cuestionarios, exelerning, cuestionario proactivo, cuestionario Honey, Alonso, cuestionario Moodle.</li> <li>• Herramientas que a posterior deben usar los estudiantes para la presentación de trabajos autónomos y colaborativos.</li> </ul>
--------------	---	---

---

*Nota.* Brito (2011).

### **Recursos multimedia del objeto**

Los materiales confeccionados en el recurso de aprendizaje fueron elaborados en sintonía con las capacidades ofrecidas por la web interactiva. Estas herramientas posibilitan la creación de contenidos dinámicos y atractivos, que a su vez fomentan la interacción del estudiante. Estos recursos tienen el propósito de respaldar el proceso de aprendizaje vinculado con la materia de Matemáticas. A continuación, se detallan los recursos implementados:

**Tabla 10.**

*Herramientas multimedia*

Herramientas Web 2.0	Descripción	Recursos realizados
	<p>Sitio web de almacenamiento de videos que permite colocar los videos de reflexión al inicio de cada unidad, permitiendo general un enlace HTML</p>	<p>Almacenamiento de videos de reflexión actitudinal y cognisitivo.</p>
	<p>Es una herramienta de inteligencia artificial que permite crear rápidamente videos atractivos para su uso en capacitación y desarrollo.</p>	<p>Permitió crear la presentación de bienvenida al aula virtual utilizando Inteligencia Artificial.</p>
	<p>CmapTools online o Cmap Cloud, es una herramienta que te permite hacer mapas conceptuales online, sin la necesidad de descargar ningún software.</p>	<p>Trabajo autónomo y colaborativo.</p>
	<p>Programa en línea de animación y presentaciones que permite generar material de exposición de manera creativa, con imágenes y sonidos.</p>	<p>Presentacion animada de conceptos y procedimientos</p>
	<p>Opción de lecciones de Matemáticas organizadas para nivelar a estudiantes en las áreas de Álgebra y Aritmética como proceso de acompañamiento y seguimiento respecto a sus temáticas.</p>	<p>Lecciones prácticas para acompañamiento y nivelación de contenidos.</p>

*Nota.* Esta tabla detalla las plataformas que, por primera vez, se han usado para crear recursos para el aula virtual que mejoren la calidad del aprendizaje de los estudiantes de Matemáticas.

### Fase 3: Estructuración del aula virtual sobre la base de las necesidades detectadas y los resultados de aprendizaje esperados en el proceso de enseñanza de la Matemáticas en el tercer año de Bachillerato General Unificado.

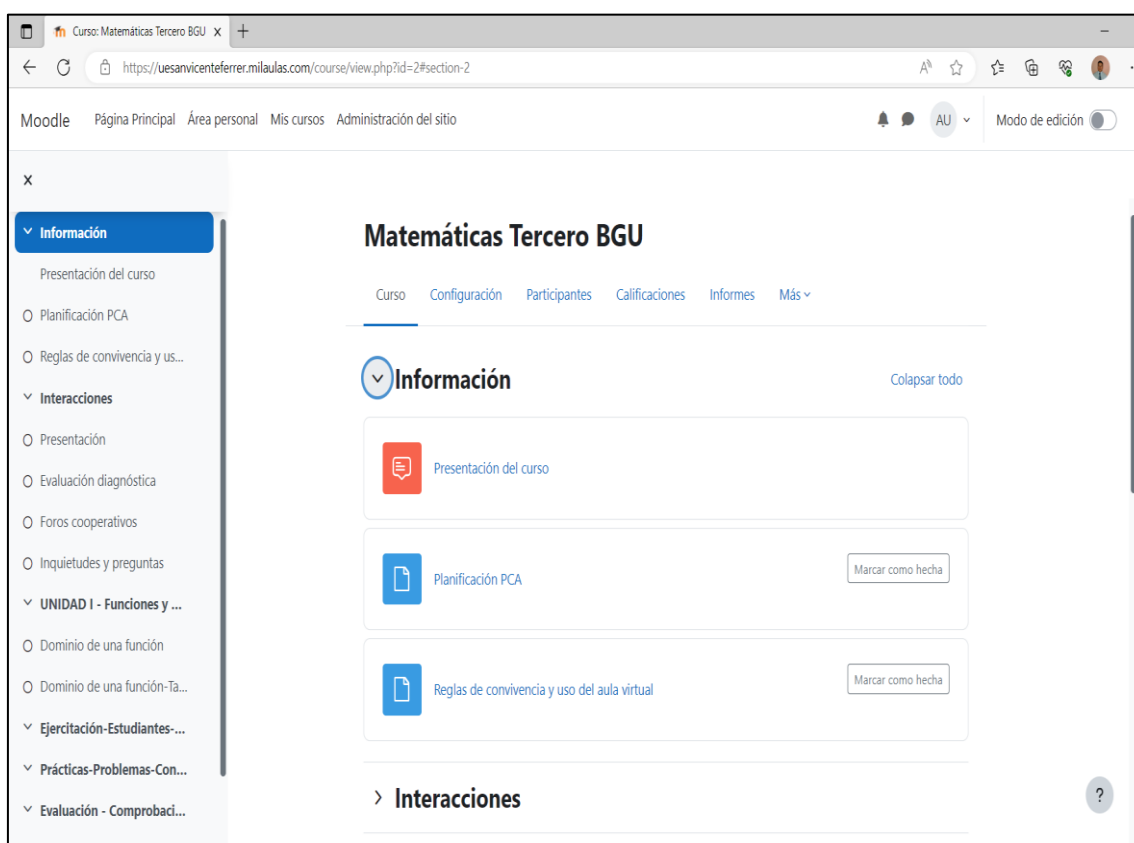
#### 5.6. Estructura del aula virtual

La ejecución práctica de la propuesta se realizó gracias a la plataforma milaulas.com, donde se procedió a solicitar un dominio con el nombre *uesanvicenteferrer.milaulas.com*, además de un usuario y contraseña para poder construir el entorno virtual de aprendizaje. URL del aula virtual: <https://uesanvicenteferrer.milaulas.com/login/index.php>

En la Figura 14 podemos observar la primera parte del EVA realizado en milaulas.com, exactamente es el área de Información.

**Figura 14.**

*Página inicial del Aula Virtual de Matemáticas*



## Montaje del objeto de aprendizaje en la plataforma milaulas.com (Moodle)

Para la construcción del EVA de Matemáticas, se recurrió a la plataforma milaulas.com, basada en Moodle (Modular Object Oriented Dinamyc Learning Environment o Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos, en español) según Molinero y Chávez (2019) puesto que permite una gestión más automatizada de la información sobre la actividad de los participantes y otros parámetros de evaluación del curso, los docentes, los estudiantes y la institución.

### Figura 15.

*Aula virtual: misión y visión de la unidad educativa, presentación*

**Matemáticas Tercero BGU**

Curso Configuración Participantes Calificaciones Informes Más ▾

▾ **Información** [Colapsar todo](#)

**Misión**

Promover la formación integral de niños y jóvenes, mediante acciones y procesos de enseñanza aprendizaje, investigación y lectura para que respondan de manera ética, creativa y crítica a las exigencias de la vida humana y estén en condiciones de aportar soluciones a la problemática y necesidad de la sociedad y nuestro país. Nuestra meta final, entregar jóvenes útiles a Dios, a la patria y a la sociedad.

**Visión**

Ser una Institución Educativa que garantice una educación de calidad y calidez mediante la formación integral de los estudiantes, dotados de valores morales, sociales, cívicos y culturales, inspirados en el carisma dominicano, y fortalecidos por el buen hábito de lectura.

 Presentación del curso

## Estructura del entorno virtual de aprendizaje

Esta consta de las siguientes fases:

### Fase Presencial

#### Características

- Se expuso la misión y visión de la institución.
- Se usó una misma tipografía para los títulos y el resto de la información.
- Las imágenes colocadas en el EVA tienen el mismo tamaño.

La Figura 16 nos muestra el alumnado perteneciente a la Unidad Educativa San Vicente Ferrer – Dominicos misma que se utilizará como portada para el EVA.

### Figura 16.

*Portada del curso*



### Funciones

- **Informar.** En el bloque 0, la sección Información proporciona datos de manera unidireccional, como la planificación, las reglas de convivencia, la guía del EVA, entre otros.
- **Interactuar.** La principal función del EVA es incentivar la interacción entre los estudiantes participantes al igual que de los docentes. Para ello, se generaron actividades y foros que permitan desarrollar un aprendizaje colaborativo.
- **Apoyar.** Al tener a disposición de manera síncrona y asíncrona el material de los temas abordados en Matemáticas, las actividades de refuerzo, foros de inquietudes, los chats de tutorías, cuestionarios y demás permitirán realizar exámenes y reforzar conocimientos.
- **Educar.** La información suministrada exige comunicación y promueve la interacción real que, a su vez, genera escenarios para la construcción del aprendizaje



objetivo, crítico y reflexivo, basados en el intercambio de experiencias, el apoyo y la colaboración mutuos y la discusión.

### Fase de capacitación

La fase de capacitación le corresponde al docente, pues determina y desarrolla las actividades y los contextos de aprendizaje para los estudiantes.

- **Aprender haciendo y aprendizaje colaborativo**

La técnica más efectiva de capacitación reside en el enfoque del aprender haciendo, el cual se erige como un medio para internalizar y descubrir el conocimiento de manera activa. No obstante, durante el proceso formativo apoyado por un EVA, una de sus funciones cruciales es el fomento del trabajo colaborativo. En la sociedad contemporánea, la eficacia radica en la formación de grupos cohesionados en lugar de individualidades aisladas. Con este fin, se han incorporado vídeos de retroalimentación que abarcan los temas abordados en clase. Esta medida persigue permitir al estudiante revisar, analizar y obtener el conocimiento deseado, mientras participa en un proceso de retroalimentación esencial para su aprendizaje.

### Figura 17.

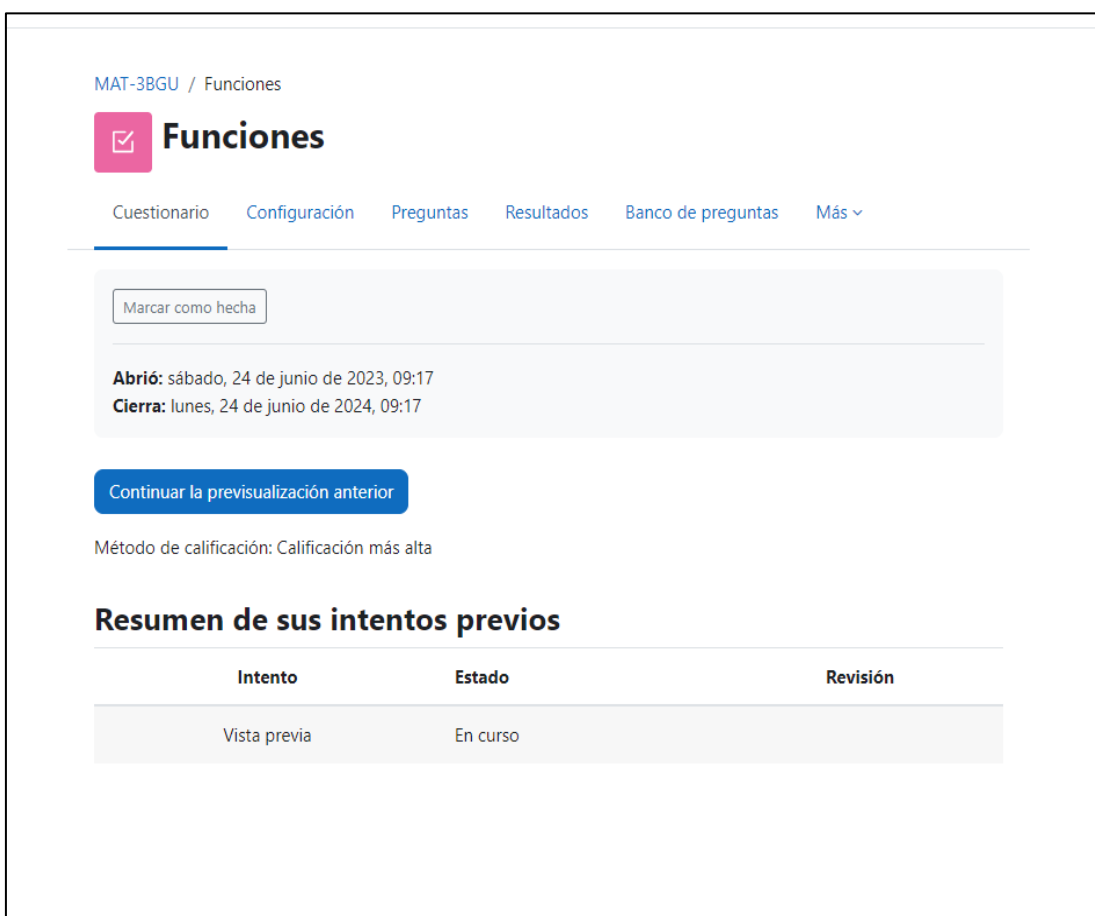
*Lecciones y vídeos para el refuerzo de los contenidos de Matemáticas*

The screenshot shows a task page in a learning management system. At the top, there is a pink icon and the title "Dominio de una función-Tarea". Below the title are navigation links: "Tarea", "Configuración", "Calificación avanzada", and "Más". A button labeled "Marcar como hecha" is visible. The task details include "Apertura: viernes, 23 de junio de 2023, 00:00" and "Cierre: viernes, 30 de junio de 2023, 00:00". The main content area displays a video player with a blue banner that reads "FUNCIÓN DOMINIO Y RAN". The video thumbnail shows a mapping diagram between two sets, X and f(x), and a graph of a function.

De igual manera, se desarrollaron actividades de evaluación, planteando ejercicios y problemas para que el estudiante genere y plantee soluciones al mismo tiempo que se autoevalúa y recibe una retroalimentación. Estos recursos multimedia se realizaron en un banco de preguntas de la plataforma Moodle, la cual permite incluir una retroalimentación de cada pregunta y respuesta que conforma un cuestionario, tal como se puede observar en la Figura 18.

### Figura 18.

*Evaluación a través del EVA*



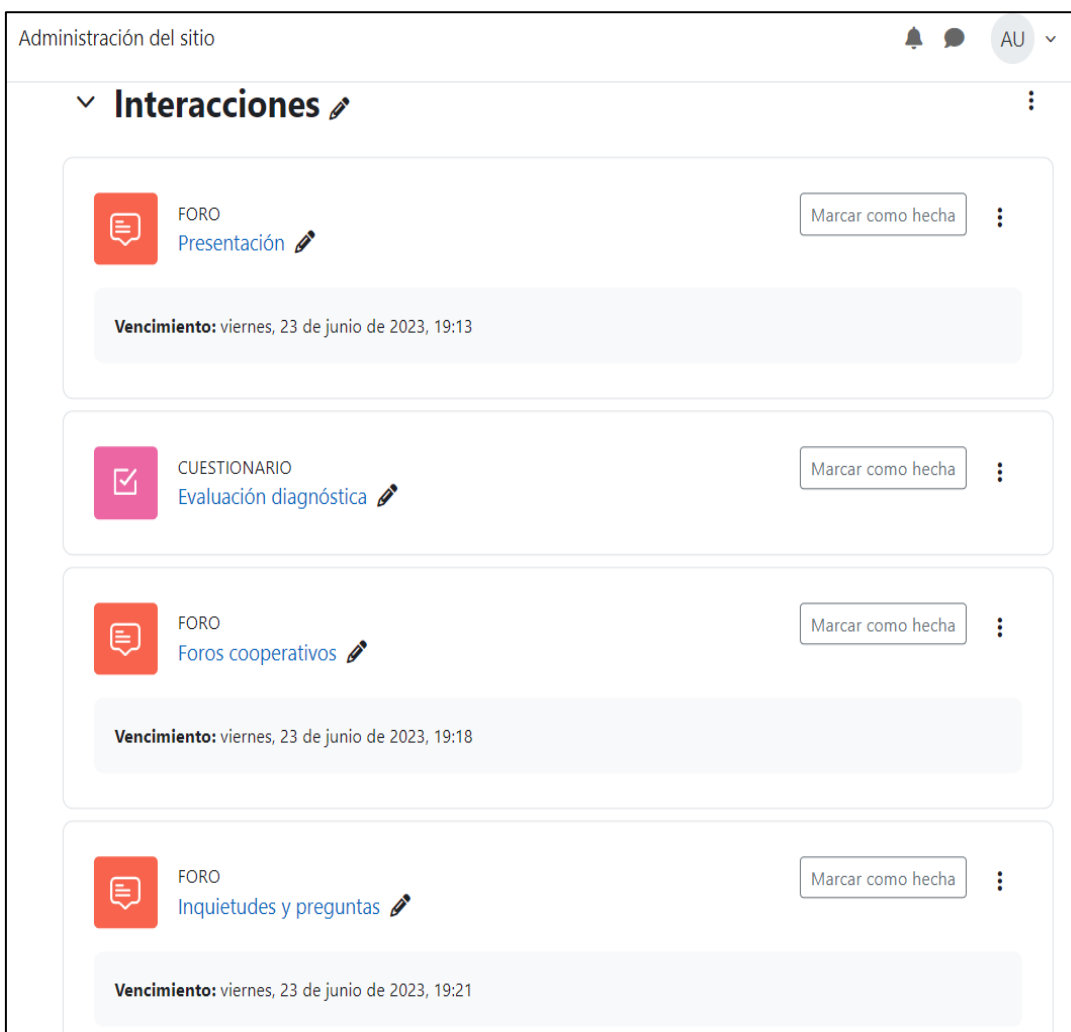
### Fase de interacción

La Figura 19 muestra la fase de interacción la cual implica un compromiso con la calidad del proceso educativo, por lo que se ha dividido en las siguientes etapas: Bloque Cero, Académico y de Cierre.

- **Bloque cero.** Constituye la parte medular de la interacción y el trabajo colaborativo a través de una serie de experiencias comunes y enriquecedoras contenidas en el aula virtual.

**Figura 19.**

*Bloque cero: interacción*



*Nota.* En esta figura, se muestra las herramientas para poder interactuar y compartir ideas en un trabajo colaborativo.

- **Bloque académico.** La Figura 20 nos muestra el bloque académico mismo que posee la información de contenidos de las unidades de análisis, los documentos compartidos y los recursos multimedia que permiten ampliar y reforzar, de manera interactiva, las competencias del alumnado.

**Figura 20.**

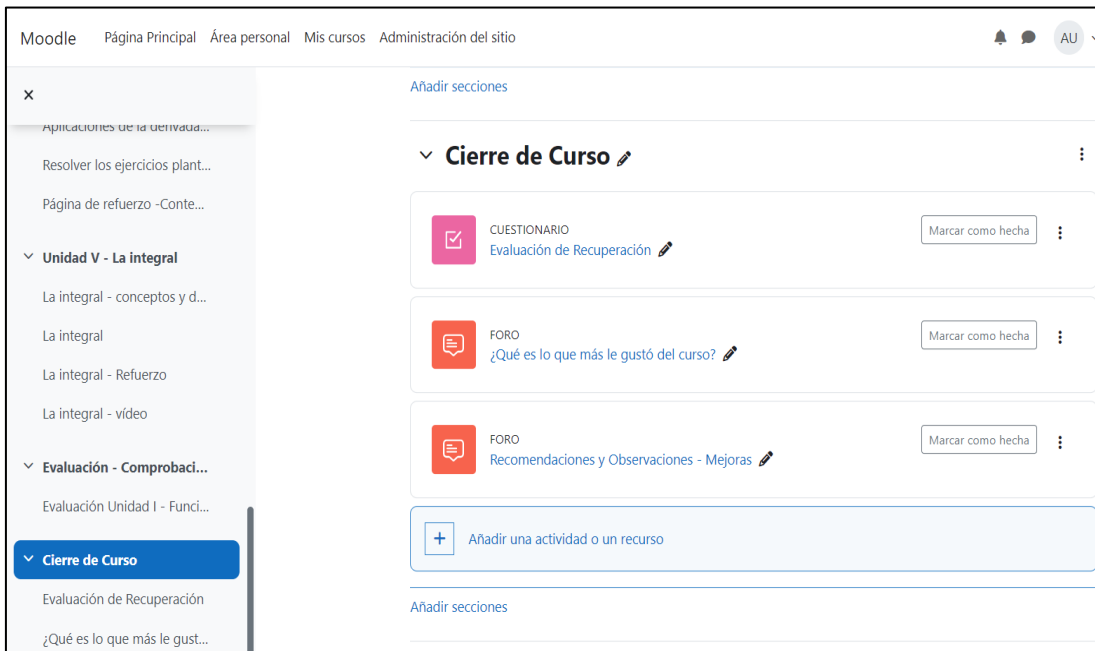
*Bloque académico: unidades temáticas*



- **Bloque de cierre.** La Figura 21 nos muestra el bloque de cierre del EVA la cual permite generar una retroalimentación bidireccional de los estudiantes al docente y viceversa, brindando la oportunidad y la libertad de expresar ideas de mejoras en cuanto al uso del entorno virtual, de tal forma que este se perfeccione y, al mismo tiempo, optimice los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Figura 21.

### Bloque de cierre: recomendaciones



The screenshot shows a Moodle course interface. On the left is a navigation menu with categories like 'Unidad V - La integral' and 'Evaluación - Comprobaci...'. The main content area is titled 'Cierre de Curso' and contains three activity cards. The first is a 'CUESTIONARIO' titled 'Evaluación de Recuperación'. The second is a 'FORO' titled '¿Qué es lo que más le gustó del curso?'. The third is a 'FORO' titled 'Recomendaciones y Observaciones - Mejoras'. Each card has a 'Marcar como hecha' button. At the bottom of the activity list is a '+ Añadir una actividad o un recurso' button. The top navigation bar includes 'Moodle', 'Página Principal', 'Área personal', 'Mis cursos', and 'Administración del sitio'.

### Fase de *e-learning*

Esta etapa está orientada hacia la consecución de un éxito que emane de la armonización y el funcionamiento de todo el conjunto de herramientas, recursos y actividades que conforman el ambiente virtual de aprendizaje. Su objetivo es promover y estimular la interiorización y práctica de las competencias deseadas dentro de esta asignatura, por parte de los alumnos, con miras a aplicar el conocimiento que ha sido generado gracias a estos recursos interactivos, motivadores y de orientación. Estos recursos se apoyan tanto en la tecnología como en enfoques pedagógicos específicos, siempre teniendo como horizonte la optimización del proceso educativo. Todo ello se debe a que esta última etapa resulta determinante para alcanzar el éxito, gracias a los recursos y las herramientas incorporadas al proceso pedagógico, de modo que tiendan al descubrimiento y desarrollo efectivo de las habilidades, a través de la práctica de los conocimientos adquiridos y la utilización de medios interactivos, motivantes y útiles como lo plantea Clarenc *et al.* (2013).

## CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

### Conclusiones

- El diagnóstico revela que tanto los docentes de Matemáticas como los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado poseen un nivel variado de conocimientos en cuanto a los entornos virtuales de aprendizaje. Se evidencia la necesidad de capacitación y actualización constante para mejorar la competencia digital y aprovechar de manera efectiva las herramientas tecnológicas en el proceso educativo ya que estos objetos se caracterizan por su bidireccionalidad, interactividad y carácter colaborativo, y están adaptados al contexto administrativo pertinente. Su finalidad es procurar la adquisición significativa del saber por parte del alumnado, permitiéndole alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos.
- A partir del análisis de los datos recopilados, se ha definido un modelo de aula virtual adaptado a las necesidades específicas del tercer año de Bachillerato General Unificado. Este modelo integra estrategias pedagógicas que fomentan la participación activa de los estudiantes y la utilización efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), contribuyendo así al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemáticas. La planificación, construcción y uso del EVA se fundamentaron en la metodología PACIE, estableciendo un diálogo entre la pedagogía y la tecnología. Este enfoque combina ambas disciplinas para crear procesos formativos ajustados a las necesidades de los alumnos y a los lineamientos macrocurriculares.
- La estructuración del aula virtual se fundamenta en un análisis exhaustivo de las necesidades identificadas y los resultados de aprendizaje esperados en la enseñanza de Matemáticas para el tercer año de Bachillerato General Unificado. Se ha diseñado una plataforma en MOODLE que optimiza la experiencia educativa, brindando recursos didácticos adecuados, facilitando la interacción entre docentes y estudiantes, y promoviendo la autonomía y el desarrollo de habilidades matemáticas clave. Este enfoque busca garantizar un aprendizaje significativo y efectivo en el contexto virtual.

## **Recomendaciones**

- Emplear el entorno virtual de aprendizaje como una alternativa interactiva para fortalecer la impartición de las enseñanzas sobre la asignatura de Matemáticas, creando recursos atractivos y accesibles en cualquier momento para los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.
- Brindar formación al equipo docente de todas las áreas del conocimiento referente a la creación y al uso de recursos multimedia, con el fin de enriquecer su labor dentro del aula, promoviendo así también la generación de nuevos entornos virtuales de aprendizaje en beneficio de los jóvenes, de manera que obtengan mejores resultados de aprendizaje, al nivel de lo especificado en el perfil de salida de los bachilleres ecuatorianos.
- Diseñar, implementar y archivar objetos de aprendizaje virtuales, haciendo uso de metodologías con probada eficiencia en el contexto educativo. Esto, asimismo, permitirá su reutilización y constante mejora.
- Colaborar con los docentes de la asignatura en todas las etapas de elaboración del entorno virtual de aprendizaje, a fin de tomar las decisiones más pertinentes, en función de los aspectos curriculares, las herramientas especializadas existentes y, sobre todo, los objetivos relacionados con los resultados esperados al final del proceso educativo.

## REFERENCIAS

- Aguilar, V. H. (n.d.). *¿Qué es la metodología PACIE?* Retrieved September 25, 2023, from <https://www.laboratoriodeideas.biz/post/metodologia-pacie>
- Albuja León, J. I. (2021). *Análisis y prospectiva de la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la Unidad Educativa Ibarra (Ecuador como estrategia para su transversalización* (F. I. Revuelta Domínguez, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Universidad de Extremadura. [https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12235/1/TDUEX\\_2021\\_Albuja\\_Leon.pdf](https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12235/1/TDUEX_2021_Albuja_Leon.pdf)
- Barrera, D. A., y Lugo-López, N. D. (2019). Las aulas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística. *Revista Científica*, 2(35), 183–191. <https://doi.org/10.14483/23448350.14368>
- Chisaguano Malliquinga, S. (2022). Los pueblos indígenas del Ecuador desde la perspectiva del estado: un análisis crítico a partir del paro nacional de 2022. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 519–538. Recuperado a partir de <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/322>
- Clara oct-dic, S., Rodríguez Velázquez, K., Miguel Pérez Fauria, J., y Torres García, G. (2018). Implementación de un entorno virtual como herramienta didáctica para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje Implementation of a virtual environment as a didactic tool to strengthen the teaching-learning process. *Edumecentro*, 10(4), 54–71. <http://www.revedumecentro.sld.xn--cu54artculooriginal-r1b>
- Clarenc, C. A., Castro, S. M., López de Lenz, C., Moreno, M. E. y Tosco, N. B. (2012). Analizamos 19 plataformas de e-learning. Investigación Colaborativa sobre LMS. Grupo GEIPITE, 154 pp. Congreso Virtual Mundial de e-Learning. (diciembre, 2013). Sitio web: [www.congresoelearning.org](http://www.congresoelearning.org). Revista Pilquen. Sección Psicopedagogía, 12(1), 64-65. <http://revele.uncoma.edu.ar/htdoc/revele/index.php/psico/article/download/1523/pdf>



- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (Ecuador). [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Coria, I., y López, M. (2013). The Work of George Siemens: an Alternative for Learning in the Digital Age. *Archivos En Artículo Especial*, 15(4), 53–55. <http://es.slideshare.net/keane2010/conectivismo-20947482>
- Cuberos, G. (2020). reseña de reseña de blogs Reseña digital sobre las TIC, TAC y TEP. *Revista de Investigación N°*, 101, 307–309. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.164>
- Erazo-álvarez, J. C. (2021). *Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. IV*, 109–128. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2582582008/index.html>
- Fernández-Fernández, I. (2022, February 1). *Las TICS en el ámbito educativo - Educrea*. Educrea. <https://educra.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>
- Flores Ferrer, K. y Bravo, M. S. (2012). Metodología PACIE en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Diálogos Educativos*, 12(24), 3-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4156135>
- Garcés Cobos, L. F., Montaluisa Vivas, Á. y Salas Jaramillo, E. (2019). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales*, 1(376), 231–248. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
- García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9-32. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- García Sánchez, M. del R., Reyes Añorve, J., y Godínez Alarcón, G. (2018). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos / The ICT in higher education, innovations and challenges. *RICSH Revista Iberoamericana de Las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 299–316. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135>

- García Sánchez, M. R., Reyes Añorve, J., y Godínez Alarcón, G. (2018). Las TIC en la educación superior, innovaciones y retos. *RICSH. Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 299–316. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135>
- García-González, L. A., y Solano-Suárez, A. (2020a). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *Internet and Higher Education*, 20(70), 24–28. <https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2012.09.001>
- García-González, L. A., y Solano-Suárez, A. (2020b). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 18, 24–28. <https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2012.09.001>
- Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las Matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198–214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación (6ta. ed.). McGraw-Hill Education. [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)
- Kirschner, P. A., Sweller, J., y Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1)
- Matos-Columbie, Z. de la C., Matos-Columbie, C., y Pastrana-Corral, S. (2021). *La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje virtual universitario durante la pandemia de COVID-19*. Visor Redalyc - . <https://www.redalyc.org/journal/5517/551769293011/>
- Ministerio de Educación, (2023). (Reglamento General A La Ley Orgánica De Educación Intercultural) Guillermo Lasso Mendoza presidente Constitucional De La República. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/09/Proyecto-Reglamento-Gral-LOEI-MINEDUC.pdf>

- Ministerio de Educación. (2019). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Nivel Bachillerato [Archivo PDF]. Ministerio de Educación de Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-2.pdf>
- Ministerio de Educación. (2021). *CURRÍCULO PRIORIZADO* (p. 56). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Costa-Glapagos-2020-2021.pdf>
- Molinero Bárcenas, M. C. y Chávez Morales, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/494/2111>
- Molinero María del Carmen, y Chavez Ubaldo. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes de educación superior. In *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo* (Vol. 10). <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/494/2111>
- Muñoz-Cóndor, M. M. (2022). Herramientas del aula virtual en la enseñanza de la matemática durante la pandemia, una revisión literaria. *SCIELO*, 1–10. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextpid=S1990-86442022000100310](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1990-86442022000100310)
- Orellana-Campoverde, J. A. y Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia. Usos y aplicaciones de docentes. *Episteme Koinonia: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(8), 109–128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976661>
- Orellana-Campoverde, J. A., y Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109. <https://doi.org/10.35381/E.K.V4I8.1348>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond [Archivo PDF]. UN Sustainable Development Group.

[https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg\\_policy\\_brief\\_covid-19\\_and\\_education\\_august\\_2020.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf)

Organización Mundial de la Salud. (2020). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. World Health Organization. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

Rodríguez Velázquez, K., Pérez Fauria, J., M. y Torres García, G. (2018). Implementación de un entorno virtual como herramienta didáctica para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje. *Edumecentro*, 10(4), 54–71. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v10n4/edu04418.pdf>

Salazar, B. (2019). María del Mar Rodríguez, Irene Melgarejo y Patricia Gutiérrez, docentes de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), hablan sobre la importancia e influencia del uso de las herramientas tecnológicas en la educación. Universidad de Piura. <https://www.udep.edu.pe/hoy/2019/07/las-tic-en-la-educacion-una-ensenanza-mas-activa-e-innovadora/>

Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. R. y Loor Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127–137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>

UNESCO. (2015). Replantear la educación: ¿Hacia un bien común mundial? - Biblioteca Digital de la UNESCO. In *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232697>

Zambrano R., J. (2012). La docencia en la sociedad red: Apuntes para la formación de docencia virtual (Vol. I). Corporación para el Desarrollo de la Educación Universitaria. [https://www.academia.edu/2903648/La\\_docencia\\_en\\_la\\_sociedad\\_red\\_Apuntes\\_para\\_la\\_formaci%C3%B3n\\_de\\_docencia\\_virtual](https://www.academia.edu/2903648/La_docencia_en_la_sociedad_red_Apuntes_para_la_formaci%C3%B3n_de_docencia_virtual)

Zambrano Ramírez, J. y Yaguarema Alvarado, M. (2021). Estrategias de enseñanza efectivas para los tiempos de y pospandemia. *YACHANA. Revista Científica*, 10(2), 40–55. <http://orcid.org/0000-0002-1244-6099>

Zambrano-Ramírez, J., y Yaguarema, M. (2021). Estrategias de enseñanza efectivas para los tiempos de y pospandemia. *YACHANA*, 10(2), 10–15. <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/674/553>

## ANEXOS

### Anexo A. Encuesta

#### Cuestionario sobre actitud, conocimiento y uso de TIC (ACUTIC)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN (Marque con una X lo que proceda)			
EDAD:	SEXO:		NIVEL DE ESTUDIO:
TÍTULO:	HOMBRE	MUJER	

#### Qué es el ACUTIC

El cuestionario ACUTIC se ha diseñado para conocer las actitudes y conocimientos que profesores y alumnos poseen sobre las TIC y el uso que hacen de las mismas.

El cuestionario consta de treinta y una preguntas sobre actitudes, conocimiento y uso que se realiza de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Encontrará una lista de afirmaciones a las que deberá responder según su criterio, conocimiento o dominio. Es importante que responda a **todas** las preguntas con su opinión personal.

**Modo de responder:** Para cada dimensión se incluye una escala de valoración. Rellene el cuestionario marcando la opción con la que mejor se identifique.

#### Recuerde:

Por favor responda a todas las preguntas. La información que nos facilite será más completa y se tratará **confidencialmente**.

<b>Actitudes ante el uso de las TIC</b>		Total desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total acuerdo
1.	Las TIC fomentan la implicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje	1	2	3	4	5
2.	Los profesores deben utilizar las TIC para mejorar la calidad de los procesos de aprendizaje	1	2	3	4	5
3.	Es imprescindible incorporar las TIC en las aulas universitarias	1	2	3	4	5
4.	Las clases mejoran a medida que se van incorporando las TIC	1	2	3	4	5
5.	Las TIC facilitan el desarrollo de las clases	1	2	3	4	5
6.	Las TIC permiten la consecución de las competencias	1	2	3	4	5
7.	Las TIC proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa	1	2	3	4	5

<b>Formación/conocimiento</b>		Ninguno	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Identifique el nivel de conocimiento que posee de las siguientes tecnologías:						
8.	Herramientas de usuario y programas básicos del tipo Word, PowerPoint, etc.					
9.	Buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.					
10.	Sistemas de comunicación. Por ejemplo, el correo					

electrónico, foro, chat, videoconferencia, etc.					
11. Bibliotecas y bases de datos digitales					
12. Herramientas 2.0. Por ejemplo, Youtube, Slideshare, Picasa, Flickr, Blogger, Wikispaces, etc.					
13. Espacios de interacción social, del tipo Tuenti, Facebook, hi5, Pinter-est, etc.					
14. Programas para la edición de imagen, audio y vídeo, tales como Pho- toshop, Pixelmator, Audacity, PowerSoundEditor, WindowsMovie- Maker, iMovie, etc.					
15. Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo Sakai, Moodle, Suma, etc.					
16. Programas para el análisis de datos, como SPSS, Mystat, Nud.ist, Atlas.ti, etc.					
17. Recursos educativos en red, como pueden ser traductores, cursos, podscat, repositorios de objetos de aprendizaje, etc.					
18. Creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y el aprendizaje como el portafolios electrónico, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc.					
19. Programas educativos de autor. Como por ejemplo Clic, JClic, HotPotatoes, NeoBook, etc.					

Uso de TIC	Identifique el uso que realiza de las siguientes tecnologías.				
	Nunca	En pocas ocasio- nes	A veces	Frecuentemente	Siempre
20. Herramientas de usuario y programas básicos	1	2	3	4	5



del tipo Word, Power Point, etc.					
<b>21.</b> Buscadores de información en red del tipo Google, Yahoo, Bing, Lycos, etc.	1	2	3	4	5
<b>22.</b> Sistemas de comunicación. Por ejemplo el correo electrónico, foro, chat, videoconferencia, etc.	1	2	3	4	5
<b>23.</b> Bibliotecas y bases de datos digitales	1	2	3	4	5
<b>24.</b> Herramientas 2.0. Por ejemplo Youtube, Slideshare, Picasa, Flickr, Blogger, Wikispaces, etc.	1	2	3	4	5
<b>25.</b> Espacios de interacción social, del tipo Tuenti, Facebook, hi5, Pinter-est, etc.	1	2	3	4	5
<b>26.</b> Programas para la edición de imagen, audio y vídeo, tales como Pho- toshop, Pixelmator, Audacity, PowerSoundEditor, WindowsMovie-Maker, iMovie, etc	1	2	3	4	5
<b>27.</b> Plataformas virtuales de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo Sakai, Moodle, Suma, etc.	1	2	3	4	5
<b>28.</b> Programas para el análisis de datos, como SPSS, Mystat, Nud.ist, Atlas.ti, etc.	1	2	3	4	5
<b>29.</b> Recursos educativos en red, como pueden ser los traductores, cursos, podscat, repositorios de objetos de aprendizaje, etc.	1	2	3	4	5
<b>30.</b> Creación de materiales virtuales y recursos en red para la enseñanza y el aprendizaje como el portafolios electrónico, Web didáctica, Wikis, videojuegos, etc.	1	2	3	4	5
<b>31.</b> Programas educativos de autor. Como por ejemplo Clic, JClic, HotPotatoes, NeoBook, etc.	1	2	3	4	5

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## Anexo B. Validación de Instrumentos

### Cuestionario sobre actitud, conocimiento y uso de TIC (ACUTIC)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN (Marque con una X lo que proceda)			
EDAD:	SEXO:		NIVEL DE ESTUDIO:
TÍTULO:	HOMBRE	MUJER	

#### Qué es el ACUTIC

El cuestionario ACUTIC se ha diseñado para conocer las actitudes y conocimientos que profesores y alumnos poseen sobre las TIC y el uso que hacen de las mismas.

El cuestionario consta de treinta y una preguntas sobre actitudes, conocimiento y uso que se realiza de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. Encontrará una lista de afirmaciones a las que deberá responder según su criterio, conocimiento o dominio. Es importante que responda a **todas** las preguntas con su opinión personal.

**Modo de responder:** Para cada dimensión se incluye una escala de valoración. Rellene el cuestionario marcando la opción con la que mejor se identifique.

#### Recuerde:

Por favor responda a todas las preguntas. La información que nos facilite será más completa y se tratará **confidencialmente**.



Elaborado y validado por:  
JIMMY ANTONIO  
ZAMBRANO RAMÍREZ

**Objetivo**

Diseñar un Aula Virtual MOODLE para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “San Vicente Ferrer”-Dominicos de la ciudad de Ibarra

**Conceptos**

La metodología cuantitativa de acuerdo con Tamayo (2007), consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio.

La metodología cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población (Angulo, 2011)

**Justificación**

La presente investigación es cuantitativa debido a que tiene variables que deben ser medidas utilizando instrumentos que utilizan ciertas escalas en cada uno de los ítems, los mismo que ya han tenido una previa validación, por lo cual existe una confiabilidad en su uso.



## Anexo C. Autorización de la Unidad Educativa San Vicente Ferrer - Dominicos



Oficio No. UPEC-DP-2023-011-O  
Tulcán, 27 de enero del 2023

Psic. Alejandro España  
**RECTOR (E) UNIDAD EDUCATIVA SAN VICENTE FERRER**

De mi consideración:

Reciba un atento saludo de quienes hacemos la Dirección de Posgrado de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, a la vez expresamos los mejores deseos en el desempeño de tan delicadas funciones.

El presente tiene como finalidad informar que Rubén Ignacio Guerrero Benalcázar, con cédula de identidad N° 0401829767, estudiante del programa de Maestría en Educación, Tecnología e Innovación, primera cohorte, se encuentra realizando el Trabajo de Titulación cuyo tema es: "El aula virtual para el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática con el apoyo de herramientas TIC"; en tal virtud y, conocedores de su alto espíritu de cooperación, solicito autorizar a quien corresponda, se dé las facilidades para el desarrollo del Trabajo de Titulación.

En la seguridad de que este requerimiento sea atendido favorablemente, anticipo mis sinceros agradecimientos.


Atentamente,



OTILIBAN JENNY YAMBAY  
TULCÁN

Dra. Jenny Yambay MSc.  
**DIRECTORA DE POSTGRADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
"Educamos para transformar el mundo"

## Anexo D. PCA ERCA

 <b>UNIDAD EDUCATIVA "SAN VICENTE FERRER, DOMINICOSS"</b>				
PLAN CURRICULAR ANUAL				
1. DATOS INFORMATIVOS				
AREA		MATEMÁTICA	ASIGNATURA	MATEMÁTICA
DOCENTES		LIC. JESSENIA ESTEFANNY CASTILLO BURBANO		
GRADO		TERCER CURSO TERCER CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO A, TERCER CURSO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO B	NIVEL EDUCATIVO	BACHILLERATO
2. TIEMPO				
Carga horaria semanal	No. Semanas de trabajo	Evaluación del aprendizaje e imprevistos	Total de semanas clases	Total de periodos
6.0	40	5	35	210
3. OBJETIVOS GENERALES				
Objetivos del área		Objetivos del grado/curso		
<ul style="list-style-type: none"> <li>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</li> <li>OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</li> <li>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</li> <li>OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</li> <li>OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>OM.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</li> <li>OM.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</li> <li>OM.5.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</li> <li>OM.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</li> <li>OM.5.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</li> </ul>		
4. EJES TRANSVERSALES:		<ol style="list-style-type: none"> <li>Interculturalidad: respeto a la diversidad.</li> <li>Formación de una ciudadanía democrática: toma de conciencia, derechos y obligaciones.</li> <li>Protección del Medio Ambiente: practica de conservación y cuidado.</li> <li>El cuidado de la salud y los hábitos alimenticios y fomentar el buen uso del tiempo libre.</li> <li>La educación sexual en los estudiantes: conocer, cuidar y respetar su cuerpo.</li> <li>Carisma Dominicano: Vivenciar valores humanos éticos y cristianos</li> </ol>		



**UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOSO"**

**5. DESARROLLO DE UNIDADES DE PLANIFICACIÓN**

TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN: FUNCIONES Y GRÁFICAS				DURACIÓN: 6
N.º	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	EVALUACIÓN
1	<p><b>O.M.5.1.</b> Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p><b>O.M.5.4.</b> Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p>	<p><b>M.5.1.20.</b> Graficar y analizar el dominio, el recorrido, la monotonía, ceros, extremos y paridad de las diferentes funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con <math>n=-1, -2</math>, función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín) utilizando TIC.</p> <p><b>M.5.1.21.</b> Realizar la composición de funciones reales analizando las características de la función resultante (dominio, recorrido, monotonía, máximos, mínimos, paridad).</p> <p><b>M.5.1.22.</b> Resolver (con o sin el uso de la tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas, con el empleo de la modelización con funciones reales (función afín a trozos, función potencia entera negativa con <math>n=-1, -2</math>, función raíz cuadrada, función valor absoluto de la función afín), identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.</p>	<p><b>CICLO DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Conceptualización</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>METODO DEDUCTIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación</li> <li>• Comprobación</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación e interpretación de problemas</li> <li>• Formulación y elección de alternativas de solución</li> <li>• Matematización y proyección de soluciones</li> <li>• Resolución verificación de resultados</li> </ul>	<p><b>CEM.5.3.</b> Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M.5.3.1.</b> Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números con la naturaleza y con el mundo de las ideas, reales en problemas reales e hipotéticos.</li> <li>• <b>M.5.3.3.</b> Reconoce funciones polinomiales de grado <math>n</math>, opera con funciones polinomiales de grado <math>\geq 4</math> y racionales de grado <math>\geq 3</math>; plantea modelos matemáticos para resolver problemas aplicados a la informática; emplea el teorema de Horner y el teorema del residuo para factorizar polinomios; con la ayuda de las TIC, escribe las ecuaciones de las asíntotas, y discute la validez de sus resultados.</li> </ul>
TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN: VECTORES EN $R^2$ Y $R^3$				DURACIÓN: 6
N.º	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	EVALUACIÓN



UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOS"

2	<p><b>OM.5.1.</b> Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p><b>OM.5.4.</b> Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p> <p><b>OM.5.6.</b> Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>	<p><b>M.5.2.5.</b> Realizar las operaciones de adición entre elementos de <math>R^2</math> y de producto por un número escalar de manera geométrica y analítica aplicando propiedades de los números reales. M.5.2.6. Reconocer los vectores como elementos geométricos de <math>R^2</math>.</p> <p><b>M.5.2.3.</b> Sumar, restar vectores y multiplicar un escalar por un vector de forma geométrica y de forma analítica, aplicando propiedades de los números reales y de los vectores en el plano.</p>	<p><b>CICLO DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Experiencia</li><li>• Reflexión</li><li>• Conceptualización</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>METODO DEDUCTIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación</li><li>• Comprobación</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación e interpretación de problemas</li><li>• Formulación y selección de alternativas de solución</li><li>• Matematización y proyección de soluciones</li><li>• Resolución verificación de resultados</li></ul>	<p><b>CE.M.5.6.</b> Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en <math>R^2</math>, con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>IM.5.6.1.</b> Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física.</li><li>• <b>IM.5.6.2.</b> Realiza operaciones en el espacio vectorial <math>R^2</math>; calcula la distancia entre dos puntos, el módulo y la dirección de un vector; reconoce cuando dos vectores son ortogonales; y aplica este conocimiento en problemas físicos, apoyado en las TIC.</li><li>• <b>IM.5.6.3.</b> Determina la ecuación de la recta de forma vectorial y paramétrica; identifica su pendiente, la distancia a un punto y la posición relativa entre dos rectas, la ecuación de una recta bisectriz, sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC.</li></ul>	
<b>TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO</b>					
<b>N°</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>ORIENTACIONES METODOLÓGICAS</b>	<b>DURACIÓN: 6</b>	<b>EVALUACIÓN</b>





**UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOS"**

3	<p><b>O.M.5.2.</b> Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p><b>O.M.5.3.</b> Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p> <p><b>O.M.5.4.</b> Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p>	<p><b>M.5.1.73.</b> Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p> <p><b>M.5.1.51.</b> Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones racionales cuyos numeradores y denominadores sean polinomios de grado <math>\leq 2</math>, para analizar la monotonía, determinar los máximos y mínimos de estas funciones y graficarlas con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets)</p> <p><b>M.5.1.50.</b> Interpretar de manera física la segunda derivada (aceleración media, aceleración instantánea) de una función polinomial de grado <math>\leq 4</math>, para analizar la monotonía, determinar los máximos y mínimos de estas funciones y graficarlas con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).</p>	<p><b>CICLO DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Conceptualización</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>METODO DEDUCTIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación</li> <li>• Comprobación</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación e interpretación de problemas</li> <li>• Formulación y selección de alternativas de solución</li> <li>• Matematización y proyección de soluciones</li> <li>• Resolución verificación de resultados</li> </ul>	<p><b>CEM.5.3.</b> Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M.5.3.4.</b> Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados.</li> </ul> <p><b>CEM.5.5.</b> 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><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IM.5.5.1.</b> Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas.</li> </ul>
<b>TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN: LA DERIVADA</b>			<b>DURACIÓN: 6</b>	
N°	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	EVALUACIÓN





**UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOS"**

4	<p><b>O.M.5.4.</b> Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p> <p><b>O.M.5.6.</b> Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p> <p><b>O.M.5.3.</b> Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p>	<p><b>M.5.1.32.</b> Calcular, de manera intuitiva, el límite cuando de una función cuadrática con el uso de la calculadora como una distancia entre dos número reales.</p> <p><b>M.5.1.33.</b> Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones cuadráticas, a partir del cociente incremental.</p>	<p><b>CICLO DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Conceptualización</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>METODO DEDUCTIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación</li> <li>• Comprobación</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación e interpretación de problemas</li> <li>• Formulación y selección de alternativas de solución</li> <li>• Matematización y proyección de soluciones</li> <li>• Resolución verificación de resultados</li> </ul>	<p><b>CE.M.5.3.</b> Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M.5.3.1.</b> Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números con la naturaleza y con el mundo de las ideas. reales en problemas reales e hipotéticos.</li> <li>• <b>M.5.3.4.</b> Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados.</li> <li>• <b>M.5.3.5.</b> Obtiene la gráfica de una función exponencial a partir de <math>a^x</math>, mediante traslaciones, homotecias y reflexiones; concibe la función logarítmica como inversa de la función exponencial; aplica propiedades de los logaritmos y halla su dominio, recorrido, asíntotas, intersecciones con los ejes; las aplica en situaciones reales e hipotéticas, con y sin apoyo de la tecnología.</li> </ul>
<b>TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN: APLICACIONES DELA DERIVADA</b>			<b>DURACIÓN: 6</b>	
N°	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	EVALUACIÓN



**UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOSS"**

5	<p><b>OM.5.2.</b> Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p><b>OM.5.3.</b> Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p> <p><b>OM.5.6.</b> Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.</p>	<p><b>M.5.1.67.</b> Reconocer la derivación y la integración como procesos inversos.</p> <p><b>M.5.1.68.</b> Aplicar el segundo teorema del cálculo diferencial e integral para el cálculo de la integral definida de una función polinomial de grado <math>\leq 4</math> (primitiva).</p> <p><b>M.5.1.77.</b> Aplicar las propiedades de los exponentes y los logaritmos para resolver ecuaciones e inecuaciones con funciones exponenciales y logarítmicas, con ayuda de las TIC.</p>	<p><b>CICLO DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia</li> <li>• Reflexión</li> <li>• Conceptualización</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>METODO DEDUCTIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación</li> <li>• Comprobación</li> <li>• Aplicación</li> </ul> <p><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciación e interpretación de problemas</li> <li>• Formulación y elección de alternativas de solución</li> <li>• Matematización y proyección de soluciones</li> <li>• Resolución verificación de resultados</li> </ul>	<p><b>CEM.5.5.</b> 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><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IM.5.5.1.</b> Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas.</li> </ul> <p><b>CEM.5.3.</b> Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M.5.3.5.</b> Obtiene la gráfica de una función exponencial a partir de <math>a^x</math>, mediante traslaciones, homotecias y reflexiones; concibe la función logarítmica como inversa de la función exponencial; aplica propiedades de los logaritmos y halla su dominio, recorrido, asíntotas, intersecciones con los ejes; las aplica en situaciones reales e hipotéticas, con y sin apoyo de la tecnología.</li> </ul>
<b>TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN: LA INTEGRAL</b>			<b>DURACIÓN: 6</b>	
N°	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	EVALUACIÓN



UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOSS"

6	<p><b>O.M.5.2.</b> Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p><b>O.M.5.3.</b> Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p>	<p><b>M.5.1.67.</b> Reconocer la derivación y la integración como procesos inversos.</p> <p><b>M.5.1.77.</b> Aplicar las propiedades de los exponentes y los logaritmos para resolver ecuaciones e inecuaciones con funciones exponenciales y logarítmicas, con ayuda de las TIC.</p> <p><b>M.5.1.78.</b> Reconocer y resolver aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones exponenciales o logarítmicas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p>	<p><b>CICLO DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Experiencia</li><li>• Reflexión</li><li>• Conceptualización</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>METODO DEDUCTIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación</li><li>• Comprobación</li><li>• Aplicación</li></ul> <p><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciación e interpretación de problemas</li><li>• Formulación y selección de alternativas de solución</li><li>• Matematización y proyección de soluciones</li><li>• Resolución verificación de resultados</li></ul>	<p><b>CEM.5.5.</b> 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><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>IM.5.5.1.</b> Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas.</li></ul> <p><b>CEM.5.3.</b> Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.</p> <p><b>Indicadores de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>M.5.3.4.</b> Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados.</li><li>• <b>M.5.3.5.</b> Obtiene la gráfica de una función exponencial a partir de <math>a^x</math>, mediante traslaciones, homotecias y reflexiones; concibe la función logarítmica como inversa de la función exponencial; aplica propiedades de los logaritmos y halla su dominio, recorrido, asíntotas, intersecciones con los ejes; las aplica en situaciones reales e hipotéticas, con y sin apoyo de la tecnología.</li></ul>
---	---	--	---	--



**UNIDAD EDUCATIVA  
"SAN VICENTE FERRER, DOMINICOS"**

**6. BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA (Utilizar normas APA VI edición)**

ALSINA, C. TRILLAS, E. (1996). Lecciones de álgebra y geometría. Barcelona: Ed. Gustavo  
APÓSTOL, T.M. (1999). Calculus (2 vol.). Barcelona: Ed. Reverté, 2da. edición.  
BOYER,C.B. (2003). Historia de la matemática. Madrid. Alianza editorial.  
Ministerio de Educación del Ecuador - Lineamientos Curriculares Para el Nuevo Bachillerato Ecuatoriano, de Matemática para Tercer Año de Educación General Básica

**7. OBSERVACIONES**