

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UTN**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
FECYT**

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**



**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR, MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

***“USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA  
APRENDIZAJE DE INTEGRALES INDEFINIDAS EN EL TERCER AÑO DE  
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANA LUISA LEORO DE LA  
CIUDAD DE IBARRA.”***

**Modalidad: Presencial**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las ciencias experimentales, especialización física y matemática.**

**Línea de investigación:** Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas.

**Autor:** Quistanchala Chitan Kevin David

**Director:** MSC. Hernández Martínez Marco Antonio

Ibarra, febrero del 2025



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	2350917742		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Quistanchala Chitan Kevin David		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Montufar y García Moreno		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:kdquistanchalac@utn.edu.ec">kdquistanchalac@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062291823	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0982731125

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“Uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanzaaprendizaje de integrales indefinidas en el tercer año de bachillerato de la Unidad educativa Ana Luisa Leoro de la ciudad de Ibarra.”
<b>AUTOR (ES):</b>	Quistanchala Chitan Kevin David
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	14/02/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>GRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, especialización Física y Matemáticas
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MSc. Hernandez Martienez Marco Antonio MSc. Posso Yepez Miguel Angel

## CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días del mes de febreo de 2023.

### EL AUTOR:

(Firma)



Nombre: Quistanchala Chitan Kevin David

**CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR**

Ibarra, 14 de febrero del 2025

MSc. Hernandez Martinez Marco Antonio

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

  
① .....

MSc. Hernandez Martinez Marco Antonio

C.C.: 0401543758

## DEDICATORIA

Primero, quiero destacar la huella que mi padre ha dejado en mi existencia, quien me ha enseñado a ser valiente y honesto a lo largo de los años, por darme su amor, fortaleza e integridad, valores que él no solo predica, sino que vive, y que me influyen todo el tiempo. Quiero agradecer plenamente todo el apoyo y amor infinito que me ha brindado. También le debo gran parte a mi madre, Blanca, por su incansable deseo de superación que me impregnó. Estos recuerdos siempre me motivan a seguir con mis metas y objetivos. Soy consciente de lo que pretendo alcanzar, y estoy seguro de que ustedes nunca me permitieron rendirme. Recuerdo bien aquella vez que comenté que tenía dudas. Y sí, pensaba que las dudas estaban ahí. Nunca acepté que las expectativas que yo tenía superaban mis posibilidades, y no estoy seguro si logré eso o no, pero lo que sé es que la confianza que me dieron, sus sinceras palabras y todo lo que hicieron por mí me ayudó a superar la gran mayoría de obstáculos que se me presentaron.

Me gustaría expresar mi agradecimiento a mis hermanos, Jesús y Jahir, por estar conmigo en este viaje. Jesús, La generosidad con la que ofrecen su apoyo para cada uno de mis proyectos ha hecho que este viaje sea mucho más llevadero para mí. Jahir, te agradezco por tu presencia ‘constante’ y gracias por siempre hacerme sonreír. Tu presencia siempre me mantiene de buen ánimo. Una vez más, agradezco a ambos por la sinergia positiva de sus esfuerzos colectivos y la constante amistad a lo largo de este proceso. Hicieron mucho para apoyarme, y aprecio todo lo que hicieron.

Finalmente, me gustaría hacer la declaración concluyente de que este esfuerzo y el trabajo resultante han sido posibles gracias a que mi familia se ha unido. Todos ustedes han sido una parte integral de este viaje, aprendiendo junto a mí y, en todo momento, intentando hacer lo mejor para asegurarse de que tengamos algo significativo que ofrecer. Me considero una de las personas afortunadas que tiene una familia tan maravillosa y unida lista para apoyarme incondicionalmente.

*Con cariño,*

*Kevin David Quistanchala Chitan*

## AGRADECIMIENTO

Con la finalización de esta tesis, me gustaría extender mis agradecimientos a todas las partes involucradas, junto con las instituciones que formaron parte de su realización. Primero que nada, expreso mi gratitud a la Universidad Técnica Del Norte por concederme a una formación académica superior de gran estándar; así como proporcionarme los recursos necesarios que son fundamentales para mejorar mis estudios. El esfuerzo por la excelencia, desde el principio del programa, me ha motivado y dirigido constantemente. También quiero expresar mi gratitud a la Unidad Educativa Ana Luisa Leoro por permitirme realizar mi práctica pre-profesional y por permitirme llevar a cabo la actividad de investigación en la institución. La disposición de la institución para ayudar ha contribuido enormemente a utilizar y expandir el conocimiento adquirido durante la formación.

Por este medio quisiera iniciar esta sección con un profundo agradecimiento a la familia por su apoyo permanente, su paciencia y su amor incondicional. Mi agradecimiento especial va a mi madre, Ligia, y a mis hermanos, Jesús y Jahir, quienes, en virtud de ser parte de mi vida, han estado en innumerables ocasiones junto a mí. He tenido el apoyo de muchas personas que brindaron su ayuda cuando más lo necesitaba, lo cual me ha ayudado a tener el valor para ponerme metas y para poder cumplirlas. Su apoyo y complicidad durante estas etapas difíciles ha sido muy importante cuando tengo que sortear obstáculos a lo largo de este proceso. Este logro es producto de los esfuerzos de cada una de las entidades y seres que, de diferentes formas, aportaron positivamente en mi vida. En este sentido, quiero agradecer a toda la gente que ha permanecido firme en mis metas y ha hecho moverse mucho más en diversas etapas de este proceso tan especial en mi recorrido personal.

*Kevin David Quistanchala Chitan*

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente, las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje pueden ser consideradas como un recurso poco utilizado en el ámbito de la formativo, especialmente áreas como las matemáticas, que es una de las áreas que suele despertar poco interés y motivación en los alumnos. El propósito de este trabajo es examinar en qué medida cómo el empleo de plataformas electrónicas modifica desempeño intelectual de los participantes en formación en el tema de integrales indefinidas, con el objetivo de optimizar su comprensión y motivación mediante el uso de recursos interactivos y multimedia. El estudio se realizó en el centro de instrucción “Ana Luisa Leoro”, utilizando una estrategia de investigación de tipo mixto con componentes cuantitativos y cualitativos. Los estudiantes, apoyados por algunos docentes, han elaborado un diseño para medir el nivel aprovechamiento de las plataformas interactivas dentro de la dinámica estructurada de interiorización de conocimientos

Los resultados en esta investigación sugieren que muchos estudiantes rara vez utilizan las herramientas tecnológicas proporcionadas en sus lecciones de matemáticas. Por el contrario, aquellos que utilizan tales herramientas han notado un progreso considerable en su capacidad para asimilar de los fundamentos conceptuales y una mayor motivación hacia el aprendizaje. A pesar de estos factores, algunos desafíos siguen existiendo en vista de la organización material educativa, la preparación del profesorado y la posibilidad de distracción cuando las TIC no se utilizan adecuadamente. En resumen, las recomendaciones de este estudio están destinadas a reducir la aplicación inadecuada de sistemas digitales en contextos formativos para que su incorporación en la instrucción de matemáticas sea más efectiva.

**Palabras clave:** Métodos de integración, instrucción, saberes, TIC's.

## ABSTRACT

Currently, technological tools or ICTs can be considered as an underused resource in the field of teaching, particularly in the area of mathematics, which is one of the areas that usually arouses little interest and motivation in students. The purpose of this work is to examine to what extent the use of digital educational resources modifies the academic performance of students in the study of indefinite integrals, with the aim of optimizing their understanding and motivation through the use of interactive and multimedia resources. Data collection took place at the Ana Luisa Leoro Educational Unit, using a mixed-type research strategy with quantitative and qualitative components. The students, supported by some teachers, have developed a design to measure the level of use of ICTs within educational dynamics.

The research results suggest that many students rarely utilize the technological tools provided in their mathematics lessons. In contrast, those who use such tools have noted a significant improvement in their understanding of theoretical concepts and a greater motivation towards learning. Despite these factors, some challenges continue to exist in light of educational infrastructure, teacher training, and the potential for distraction when ICT is not used appropriately. In summary, the recommendations of this study aim to reduce the inappropriate use of technology in educational settings so that its incorporation into mathematics instruction is more effective.

**Keywords:** integration methods, instruction, knowledge, ICTs



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN EJECUTIVO.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	13
Motivación para la investigación.....	13
Descripción del problema.....	13
Formulación del problema.....	15
Justificación.....	15
Objetivo.....	17
Objetivo general.....	17
CAPITULO I: MARCO TEORICO.....	18
1.1. El constructivismo en la educación.....	18
1.1.1. Concepto.....	18
1.1.2. Características.....	18
1.1.3. El constructivismo en las matemáticas.....	19
1.2. Proceso de enseñanza – aprendizaje.....	20
1.2.1. La enseñanza.....	20
1.2.2. El aprendizaje.....	21
1.2.3. Proceso de enseñanza–aprendizaje en las matemáticas.....	22
1.3. Las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	23
1.3.1. Importancia.....	23
1.3.2. Tipos.....	23
1.3.3. Las herramientas tecnológicas y la motivación.....	24
1.3.4. Las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.....	25
1.4. La unidad de las integrales indefinidas en los terceros años de bachillerato.....	26
1.4.1 Objetivos.....	27
1.4.2 Destrezas.....	27
1.4.3 Que son las integrales indefinidas.....	27
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
2.1. Tipo de investigación.....	29
2.2.2. Técnicas e instrumentos.....	30

2.3. Preguntas de investigación e hipótesis.....	30
2.5. Participantes .....	32
2.6. Procedimiento y análisis de datos.....	33
2.7. Índice de confiabilidad .....	33
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION .....	34
3.1. Herramientas tecnológicas utilizadas.....	34
3.1.1. Uso de docentes - percepción docentes a estudiantes.....	34
3.1.2. Uso de TIC's estudiantes - percepción de estudiantes.....	40
3.2.2 Uso de TICS por los docentes y gusto por la matemática .....	47
3.2.3. Uso de TICS por los estudiantes y género .....	48
3.2.4 Uso de TICS por los estudiantes y el gusto por las matemáticas.....	49
3.3. Demostración de hipótesis .....	50
CAPÍTULO IV: PROPUESTA .....	55
4.1. Nombre de la propuesta .....	55
4.2. Introducción .....	55
4.3. Objetivos específicos de la aplicación de las estrategias. ....	55
4.4. Contenidos de la guía.....	56
4.5. Desarrollo de la propuesta .....	56
CONCLUSIONES .....	74
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS .....	76
ANEXOS .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Objetivos del currículo de los niveles de educación obligatoria, nivel bachillerato. .....	27
<b>Tabla 2</b> Destrezas del currículo de los niveles de educación obligatoria, nivel bachillerato. .....	27
<b>Tabla 3</b> Esquema de acciones vinculadas a las variables .....	30
<b>Tabla 4</b> Participantes .....	32
<b>Tabla 5</b> Empleo de terminales móviles para el área de conocimiento matemático.....	34
<b>Tabla 6</b> La instrucción en matemáticas a través de la implementación de sistemas computacionales. ....	34
<b>Tabla 7</b> Soporte multimedia en la transmisión de los principios matemáticos.....	35
<b>Tabla 8</b> Instrucción matemática respaldada por el uso de sistemas de proyección. ....	35

<b>Tabla 9</b> Programas enfocados en la instrucción de principios matemáticos. ....	36
<b>Tabla 10</b> Aplicación de materiales visuales en plataformas como YouTube para la instrucción de conceptos matemáticos. ....	37
<b>Tabla 11</b> Mejoramiento de la captación de principios matemáticos mediante plataformas de colaboración en línea y comunidades virtuales de apoyo.....	37
<b>Tabla 12</b> Las sesiones dedicadas a la transmisión de conocimientos numéricos dentro de un entorno equipado con avances digitales. ....	38
<b>Tabla 13</b> Evaluación del desempeño intelectual en una plataforma virtual específica .....	39
<b>Tabla 14</b> Distribución de tareas formativas a través de una plataforma interactiva o espacio digital.....	39
<b>Tabla 15</b> Relación comparativa acerca de la utilización de mecanismos digitales por parte del personal formativo en función del género. ....	46
<b>Tabla 16</b> Relación comparativa sobre la preferencia hacia las sesiones de fundamentos numéricos y el grado medio de aplicación de plataformas digitales en facilitadores del conocimiento. ....	47
<b>Tabla 17</b> Relación comparativa entre el género y la regularidad en la aplicación de sistemas digitales entre los participantes estudiantiles.....	48
<b>Tabla 18</b> Relación Comparativa sobre la preferencia hacia las sesiones formativas en fundamentos matemáticos, considerando la gestión habitual de sistemas digitales por parte de los participantes en desarrollo intelectual.....	49
<b>Tabla 19</b> Valor asintótico de la prueba U de Mann-Whitney (p-valor) en cuanto a la conexión entre identidad de género y la implementación educativa de mecanismos digitales.....	50
<b>Tabla 20</b> Valor asintótico (p-valor) de la H de Kruskal-Wallis en cuanto a la correlación entre la inclinación hacia las matemáticas y la aplicación de herramientas digitales por parte de los educadores.....	51
<b>Tabla 21</b> Valor asintótico (p-valor) de la prueba H de Kruskal-Wallis para examinar la vinculación entre la identidad de género y la aplicación de sistemas digitales en personas en desarrollo intelectual.....	52
<b>Tabla 22</b> Valor asintótico de la prueba U de Mann-Whitney p-valor para analizar la conexión entre la identidad de género o y la gestión de mecanismos digitales por parte de los participantes en formación.....	52

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1</b> Utiliza aparatos electrónicos como ordenadores, tabletas o teléfonos inteligentes en el ámbito formativo. ....	40
<b>Ilustración 2</b> El estudiante accede a la plataforma virtual para realizar sus estudios y llevar a cabo las actividades asignadas. ....	41
<b>Ilustración 3</b> Emplea sistemas interactivos para "organizar encuentros de estudio en el área de matemáticas con sus colegas.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Ilustración 4</b> Considero que es más efectivo profundizar en matemáticas a través de	

plataformas interactivas en lugar de textos impresos. ....	43
<b>Ilustración 5</b> La frecuente dependencia de aplicaciones móviles en el sector académico para la realización de tareas y proyectos. ....	44
<b>Ilustración 6</b> Me inclino por las explicaciones ofrece el docente durante la sesión académica busco información autónomamente en plataformas digitales. ....	45

## INTRODUCCIÓN

### **Motivación para la investigación**

Gracias a la implementación innovaciones digitales en la última década, el uso del aprendizaje en las aulas ya no depende en primer lugar de libros de texto o pizarrones. El desarrollo tecnológico se ha vuelto fundamental a la hora de rediseñar los espacios y recursos educativos, así como también el avance de la innovación digital. Los recursos digitales que existen hoy en día han cambiado de manera rotunda a manera en que se facilita la instrucción, haciendo “que” esta sea más interesante para los alumnos. Esto es especialmente cierto en la instrucción de principios matemáticos complejos, por ejemplo, el cálculo de integrales indefinidas, donde principios algorítmicos pueden ser sufragados, representados, permitiendo su visualización de forma más directa.

Este trabajo está orientado en la entidad escolar Ana Luisa Leoro de Ibarra con alumnos “de tercer curso de secundaria y tiene como finalidad evidenciar el impacto que la implementación de soportes electrónicos aporta en los métodos formativos en matemáticas. Con el uso de software educativo, aplicaciones interactivas, calculadoras gráficas, simulaciones y tutoriales por internet, se logra facilitar la comprensión de las integrales indefinidas, al mismo tiempo que se procura fomentar el entusiasmo y el compromiso de los individuos en proceso de capacitación.

Adicionalmente, la aplicación de materiales electrónicos en la dinámica pedagógica ayuda en la adquisición de habilidades informáticas esenciales necesarias en el mundo contemporáneo. Al usar tecnologías las personas en desarrollo intelectual no solo fortalezcan su competencia en los principios numéricos, sino, también aumentan su preparación para enfrentar con éxito sus esfuerzos académicos y profesionales, ya que están más acostumbrados a las tecnologías modernas.

### **Descripción del problema**

Los individuos en proceso de formación del tercer grado de secundaria de la entidad escolar Ana Luisa Leoro, en Ibarra, enfrentan dificultades al interiorizar conocimientos sobre las integrales indefinidas. Este inconveniente se relaciona con la forma de clase determinada por la didáctica que utiliza la escuela, que no considera la motivación ni la comprensión de los problemas matemáticos. Ciertas pedagogías que suelen ser la norma, basadas en la retención y oratorias de pasos, no funcionan efectivamente para explicar cuestiones abstractas, por lo que tanto el alumno como el docente se ven enredados en este para un proceso educativo.

Indudablemente, los profesores intentan dar lo mejor de sí mismos, pero la falta de opción y de voluntad por parte de los estudiantes es notable. Esto, a su vez, produce una pasividad tanto en el tema como en los resultados formativos que empeora en combinación con la complejidad de la temática y un impulso generalizado que despierte el interés. La carencia recursos didácticos actuales que harían atractiva la enseñanza favorece a que las matemáticas sean todavía más

despreciadas. Claro que hay recursos telescópicos que permitirían la visualización y movimiento de elementos matemáticos, pero no son aplicados correctamente y consecuentemente en la Institución.

La ausencia de formas de tecnología, incluyendo programas de computación, aplicaciones interactivas, calculadoras gráficas, simulaciones en línea y tutoriales en video, ha causado una brecha en la enseñanza, resultando en estudiantes que carecen de las habilidades necesarias para comprender los principios básicos de las matemáticas. Adicionalmente, no hay oportunidades ofrecidas para fortalecer competencias digitales esenciales. Para el tercer año de secundaria, los estudiantes están llevando a cabo trabajos de preparación para la educación superior donde se espera que sean más competentes en el uso de las matemáticas. Además, su falta de tales habilidades digitales los pone en desventaja tanto en entornos educativos como en entornos laborales prácticos que dependen de la tecnología.

Sánchez (2008), indica que, las TIC plantean un gran número de beneficios para los docentes. Uno de los puntos más destacados es la disponibilidad de enormes cantidades de materiales didácticos que permiten personalizar el aspecto educativo en función de cada alumno. Igualmente, la tecnología contribuye a la organización del trabajo colaborativo, a la evaluación de los aprendizajes y a la disminución del tiempo que los profesores emplean en actividades mecánicas. Las herramientas de IA también contribuyen a la optimización del tiempo, lo que deviene en aprender y conectar más para los docentes. Esta notable velocidad de cambio en las metodologías educativas es posible por aplicación de medios digitales en el de instrucción, lo que optimiza la comunicación y la transmisión fluida de datos y conocimientos

Así, la aplicación de tecnologías interactivas los estudiantes podrán hacer búsquedas de forma autónoma y con ello, el nivel de confianza que tienen en matemáticas mejorará. El uso de estas tecnologías para la enseñanza de las integrales indefinidas no solo mejora el desempeño integral de los alumnos, sino que también les ayuda a superar sus limitaciones en el uso de tecnológicas, las cuales son imprescindibles para su crecimiento profesional. Del mismo modo, la integración de tecnología en la clase estimula un ambiente de colaboración, discusión y trabajo en grupos, así los alumnos pueden potenciar su nivel de logro intelectual y fortalecer su interés por la adquisición de conocimientos.

### **Delimitación del tema**

El problema surge en la educación matemática para los individuos en formación del tercer año de bachillerato, en particular en la lección sobre integrales indefinidas. Este es un problema común orientadores didácticos porque enfoque tradicional de instrucción es ineficaz para estimular el interés de los estudiantes, lo que obstaculiza su comprensión y ejecución adecuada de los ejercicios.

Esto se ha observado en el centro escolar “Ana Luisa Leoro”, situada en la parroquia Sagrario del cantón Ibarra, provincia de Imbabura. Los participantes de tercer año de Bachillerato General Unificado para el ciclo académico 2022-2023 son los más afectados por este tema.

## **Formulación del problema**

A continuación, se exponen interrogantes para profundizar sobre el asunto planteado:

¿Qué tan presentes están los dispositivos digitales en la dinámica estructurada relacionada con integrales indefinidas en el tercer año de bachillerato en el centro educativo "Ana Luisa Leoro"?

¿Resulta esencial la incorporación de herramientas electrónicas en la capacitación sobre integrales indefinidas para potenciar el desarrollo educativo de las matemáticas?

## **Justificación**

Actualmente, la inclusión de dispositivos digitales en el sector formativo ha cambiado la forma de impartir clases, convirtiendo las lecciones magistrales en procesos más activos y entretenidos que favorecen el aprendizaje de los alumnos. Este avance resulta particularmente útil en áreas complejas como las matemáticas, ya que hace que lo abstracto sea mucho más fácil de comprender. Los sistemas digitales aplicados son una vía mediante la cual alumnos y profesores pueden acceder a una variedad de materiales didácticos enriquecidos que son más didácticos.

Según Granda Asencio, Espinoza Freire, & Mayon Espinoza (2019), proponen que, el aprendizaje resulta más significativo si el alumno tiene la posibilidad de estratificar no solo a sus compañeros, sino también a sus docentes, empleando dispositivos tecnológicos. Este tipo de atención personalizada permite una mejor asimilación de los contenidos, favoreciendo en mayor medida la comprensión del alumnado sobre lo aprendido en clase. En el caso de las integrales indefinidas, las TIC tienen importancia porque ofrecen la posibilidad de presentar y expresar gráficamente las funciones que debe aprender el alumno y, de esta manera, desarrollar habilidades elementales en matemáticas.

El estudio de las Matemáticas, especialmente enfocándose en el concepto de integración, es extremadamente importante para las áreas de Física, Ingeniería y Economía. Sin embargo, la instrucción de aprendizaje sobre estos temas a menudo es muy desafiante debido a lo abstracto que puede ser, lo cual se convierte en una barrera para muchos estudiantes. El uso de dispositivos tecnológicos puede ayudar a eliminar estos obstáculos porque proporciona una manera más atractiva y participativa de aprender, o que impulsa a los participantes en formación a interactuar más profundamente con los contenidos de estudio.

Este trabajo investigativo particular persigue el propósito de ofrecer una solución a algunas brechas específicas de diferentes áreas de la comunidad educativa. Para los estudiantes, se beneficiarán de tener dispositivos tecnológicos modernos que mejoren su comprensión del concepto de la integral indefinida, permitiéndoles desempeñarse mejor en la escuela. Además, los docentes también ganarán porque tendrán más oportunidades de utilizar formas innovadoras y efectivas de enseñanza, lo que ayudará a promover un ambiente de aprendizaje más rico.

Para finalizar, la integración de sistemas digitales en la capacitación de la orientación didáctica de

áreas en estructuras numéricas como las integrales indefinidas, es necesaria para elevar la eficiencia de los procedimientos formativos. La utilización de pedagogías que incorporan la tecnología permitirá a los alumnos comprender los temas a contribuir a la tecnología, de modo que se garantice su crecimiento académico y profesional en un contexto global.



## **Objetivo**

### **Objetivo general**

Explorar la utilización de las herramientas digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las integrales indefinidas en la Unidad Educativa "Ana Luisa Leoro" con el propósito de enriquecer la asimilación de los estudiantes y hacer las clases más atractivas.

### **Objetivo específico**

- establecer las bases para la integración de herramientas digitales en estrategias de orientación de las integrales indefinidas.
- Reconocer la medida y que tecnologías digitales son utilizadas por educadores y alumnos en asimilación cognitiva de las integrales indefinidas.
- Analizar el vínculo existente entre la aplicación de tecnologías con el género de los estudiantes y su gusto en el estudio de las integrales indefinidas.
- Diseñar enfoques estratégicos con el fin de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las integrales indefinidas. mediante el uso de tecnologías digitales

## **CAPITULO I: MARCO TEORICO**

### **1.1. El constructivismo en la educación**

#### **1.1.1. Concepto**

De acuerdo con Ronquillo Murrieta, De Mora Litardo, Bohórquez Morante y José Luis (2023), la propuesta teórica del constructivismo en el espacio formativo propone que el saber es creado por las experiencias personales del aprendiz. El aprendizaje, según esta teoría, es un asunto privado, lo que significa que el conocimiento se produce dentro del aprendiz y surge a interacciones con su contexto y con las otras personas a su alrededor. El contexto circundante, las experiencias previas y el conocimiento profundo son elementos primarios, secundarios y terciarios del escenario educativo que enfatizan que el aprendiz da sentido a la información recién adquirida procesándola en marco de lo que sabe.

En los escenarios de formación, se hace uso de los principios del constructivismo para propiciar escenarios en los que los individuos en capacitación asimilan conocimientos mediante la exploración y el descubrimiento. Los profesores que adoptan este modelo no se conciben como meras fuentes de información, sino como apoyos o animadores del proceso de aprendizaje. Para ello, estructuran situaciones que permiten a los alumnos explorar, preguntar y reflexionar sobre sus vivencias. Buscan potenciar la autogestión del aprendizaje y desarrollar el análisis reflexivo, promoviendo involucración activa de las personas en el desarrollo de sus propias competencias.

El constructivismo complejiza, aún más, en la dinámica estructurada de asimilación cognitiva al incorporar la dimensión social. Uno debe recordar que el conocimiento se hace mediante intercambios y discusiones. Este hecho se observa en las principales técnicas pedagógicas que, por ejemplo, fomentan el trabajo colaborativo y las interacciones grupales en las que los alumnos interactúan, desafían y modifican las ideas con la consiguiente mejora de su aprendizaje. Salguero Barba y García Salguero (2023), manifiestan que, este estilo de atención puede adoptarse bajo un sistema de Proyectos Integrados de Trabajo o trabajos en grupo donde los estudiantes pueden conceptualizar, discutir y reconceptualizar sus ideas en conjunto.

Sin embargo, existen algunos conflictos concernientes a la aplicación del constructivismo que resultan decisivos. Esto es, los profesores tienen que construir de manera precisa las actividades de ordenamiento cognitivo para que el alumno involucrado sea un participante activo y no pasivo. También, la forma de evaluación que debe ser formativa y que a su vez se tiene que equilibrar hacia los alumnos es un problema serio en términos de las posibilidades y métodos que deben emplear las escuelas para cumplir este objetivo de manera competente.

#### **1.1.2. Características**

El modelo pedagógico que pretendemos presentar enfatiza fuertemente el constructivismo, que se centra en la necesidad de “que los” aprendices se involucren activamente en la asimilación cognitiva no deben ser considerados ni tratados como contenedores pasivos esperando ser llenados

con información, sino como participantes dinámicos que contribuyen de manera significativa en formación y comprensión. Esta teoría sostiene que el aprendizaje se logra mejor se ofrece a los participantes la libertad de descubrir y construir significados a través de la participación. Por lo tanto, se integran nuevas piezas de información y experiencias a los esquemas mentales preexistentes de los estudiantes, lo cual convierte la asimilación de conocimientos en algo único y profundamente personal (Acuña, 2020).

Un aspecto importante de este enfoque es el énfasis dado al conocimiento previo que los estudiantes traen al aula. Se cree que esas nociones y suposiciones previas tienen alguna influencia en cómo los aprendices construyen significado y conocimiento a la nueva información. En este sentido, se considera que un docente constructivista debe diseñar e implementar actividades que desafíen y cambien esas nociones preexistentes. Así, una combinación de nueva y antigua información crea un contexto para un aprendizaje más profundo y significativo, ya que los aprendices ven la relevancia de las estructuras numéricas que están asimilando en contextos cotidianos.

En el constructivismo, otro principio clave es la valorización de los errores y del intento exploratorio dentro del desarrollo cognitivo. Analizando este enfoque, los errores son considerados no como fracasos, sino como momentos cruciales para reflexionar y reconstruir los esquemas mentales de las técnicas formativas y la interiorización de conocimientos. Estos errores se convierten en momentos de reflexión y reestructuración en el pensar, y, por lo tanto, en el poder cambiar lo que saben. Así como dice García (2020), los educadores bajo este paradigma construyen una cultura de curiosidad y riesgo donde los alumnos se sienten libres de tomar riesgos e intentar cosas nuevas sin miedo al fracaso. Un docente que promueve este tipo de aprendizaje se pone a disposición de los imprevistos y es capaz de mover al alumno de un concepto a otro de forma continua.

La interacción social es, sin lugar a duda, uno de los aspectos fundamentales dentro del constructivismo, porque el progreso y el enriquecimiento de los conocimientos se dan a partir de la conversación y la interacción con otras personas. En clase, los alumnos en este tipo de curso no solo se comunican y compiten entre sí, sino que identifican y combinan diferentes perspectivas en grupos para desarrollar un entendimiento más complejo. Esto no solo desarrolla la capacidad de comunicarse y de razonar críticamente en los aprendices, sino que también aumenta la atención y el deseo de aprender, por lo tanto, el compromiso escolar se eleva.

### **1.1.3. El constructivismo en las matemáticas**

La idea basada en el enfoque formativo activo la interiorización de conocimientos matemáticos como un fenómeno individual donde cada estudiante desarrolla su propia comprensión basada en las experiencias por las que ha pasado. Esta visión se centra particularmente en el contexto donde se están estudiando las ideas matemáticas y las relaciones que ocurren entre los estudiantes, con el fin de garantizar una comprensión significativa (Miranda-Núñez, 2022). En este modelo, el educador asume el rol de orientador y una persona recurso en lugar de ser un mero informante. Su

trabajo es crear problemas que sean discutibles y que tengan más de una opción y formas de resolverlos, con el fin de mejorar el pensamiento matemático flexible. De esta manera, los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas que les permiten apreciar que en matemáticas existen diversas maneras de abordar un único reto.

El aula constructivista fomenta el trabajo colaborativo en el que los estudiantes desafían las ideas, el conocimiento y otros puntos de vista de sus compañeros para formular problemas matemáticos. Estas interacciones sociales contribuyen a la comprensión conceptual y también permiten a los estudiantes razonar y articular los argumentos matemáticos con mayor precisión. Además, esta clase de interiorización de conocimientos mejora la capacidad de expresión matemática (Ortiz Granja, 2015). Uno de los principios clave del constructivismo es el entendimiento de que errar forma parte integral de la dinámica interiorización de conocimientos. En este sentido, los estudiantes aprenden a autoevaluar sus errores no como equivocaciones, sino como áreas donde pueden reflexionar y profundizar en su comprensión matemática. Este enfoque refuerza una actitud tenaz y promueve una mentalidad de crecimiento para enfrentar los desafíos de las matemáticas.

En general, el constructivismo cambia la manera en que los estudiantes retienen y utilizan su conocimiento matemático. A través del aprendizaje activo y cooperativo, los conceptos matemáticos dejan de ser solo instrumentos para aprobar exámenes y en su lugar se convierten en herramientas útiles en la vida cotidiana. Desde esta perspectiva, las técnicas formativas en el campo de los números se fortalecen, proporcionando a aspirantes al conocimiento competencias esenciales para enfrentar desafíos futuros.

## **1.2. Proceso de enseñanza – aprendizaje**

### **1.2.1. La enseñanza**

Desde el punto de vista del constructivismo, el aprendizaje se considera como un fenómeno eminentemente personal, donde cada aprendiz organiza su saber matemático a partir de las vivencias que ha tenido. Este enfoque pone énfasis en la importancia del contexto donde se desarrollan los saberes matemáticos y las relaciones sociales entre los alumnos, dado que estas relaciones son fundamentales para garantizar un aprendizaje que sea significativo (Ampuero Ramírez, 2022).

La propuesta pedagógica plasmada pretende que los alumnos también aprendan a pensar críticamente sobre la enseñanza de las matemáticas y, por lo tanto, el docente deja de ser un simple portador del saber para actuar como orientador o mediador. La atención a la diversidad, al ofrecer diferentes formas de resolver un problema, favorece el progreso del razonamiento complejo y al fortalecimiento de la flexibilidad en el razonamiento matemático y, por tanto, a la profundización en la exploración de los principios analíticos y estructuras numéricas.

En un espacio de interacción constructivista, los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en

grupos, lo que les permite intercambiar ideas, resolver problemas de manera colaborativa y desafiar diversas perspectivas. Esta interacción social mejora la experiencia de aprendizaje porque los estudiantes pueden expresar, apoyar y defender sus ideas matemáticas. Además, el trabajo en equipo ayuda a fomentar una comprensión común, mejorando, una mayor capacidad para comunicar los fundamentos analíticos (Ochoa Mena, 2022).

Un enfoque constructivista también interpreta los errores como elementos esenciales en el trayecto de evolución intelectual. A la luz de esto, los estudiantes no deben considerar sus errores como fracasos, sino más bien como reflexiones para explorar más a fondo los principios de las matemáticas. Este enfoque fomenta una mentalidad de crecimiento alentar a los estudiantes a permanecer comprometidos y hacer esfuerzos continuos cuando se enfrentan a desafíos matemáticos en lugar de rendirse.

En síntesis, el constructivismo en matemáticas fomenta un modelo de enseñanza que cambia la forma de entender y utilizar los conceptos matemáticos. El aprendizaje activo y colaborativo no solo potencia la comprensión, sino que también permite a los estudiantes aplicar dicho conocimiento en múltiples aspectos de la vida más allá del ámbito académico, como en los exámenes. Este enfoque ha cambiado la forma de enseñar matemáticas, equipando a los estudiantes con importantes recursos para hacer frente a los retos del futuro.

### **1.2.2. El aprendizaje**

El aprendizaje se presenta como un fenómeno de naturaleza multifacético en el que el estudiante desarrolla habilidades cognitivas, psicomotoras y afectivas mientras añade conocimientos, valores y actitudes. Existen factores sociales, cognitivos y emocionales que afectan la manera en que se asimilan y practican los nuevos conocimientos. Para Guamán Gómez & Espinoza Freire (2022), el desarrollo cognitivo va más allá de recibir información de manera pasiva. Implica dar sentido a la información de una manera que pueda ser útil en el futuro.

Sobre todo, uno de los elementos clave dentro de este desarrollo gradual es la motivación del aprendiz, ya que determinará cuánto esfuerzo se pone en resolver el problema en cuestión y cómo se utilizan óptimamente los recursos cognitivos disponibles. Los instructores pueden promover un aprendizaje significativo estableciendo un nivel de desafío adecuado acompañado de refuerzo positivo que aprecie el esfuerzo y los éxitos de los estudiantes. Además, tener conocimiento sobre las preferencias y métodos de captación de información de cada persona ayuda a hacer la enseñanza más práctica y útil.

La interacción social es de gran importancia en la construcción del conocimiento porque permite aprender junto a otras personas. En un trabajo en equipo eficaz y en las discusiones en clase, se invita a los estudiantes a pensar en diferentes ángulos, desafiar conceptos y trabajar en problemas en grupo, lo cual facilita una comprensión más completa de los principios. Este enfoque socio constructivista tiene como objetivo fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico para los niños, donde, en lugar de recibir información de manera unidireccional, participan activamente en

la creación de su propio saber (Martínez Rizo, 2021). Por otro lado, los dispositivos digitales han pasado a ser una necesidad fundamental básica para cada proceso educativo porque se amplían considerablemente la disponibilidad de recursos informativos para los participantes en formación, así como ofrece nuevas posibilidades de interacción en el aprendizaje. Los estudiantes pueden aprender el contenido a través de formatos más atractivos, como simulaciones interactivas, materiales multimedia y plataformas de enseñanza virtual. Estas herramientas facilitan a los participantes en formación aprender fundamentos analíticos más dinámica y accesible dentro de un límite de tiempo menos restringido. No solo estas tecnologías mejoran la retención del conocimiento, sino que también permiten que los niños se adapten a una sociedad en la que la tecnología es omnipresente.

### **1.2.3. Proceso de enseñanza–aprendizaje en las matemáticas**

La dinámica estructura de adquirir conocimiento en los fundamentos analíticos es esencial “para consolidar de “competencias en la resolución” lógica de desafíos, aunque enseñarlas puede ser muy desafiante debido a su naturaleza abstracta. En su investigación, los autores de este estudio se refieren a este problema como uno que requiere la aplicación de estrategias pedagógicas específicas destinadas a facilitar a los participantes en formación la asimilación cognitiva y utilizar los principios lógicos más fácilmente (Ampuero Ramírez, 2022). Un componente significativo de las estrategias de orientación de matemáticas es la aplicación de técnicas de visualización en la presentación de conceptos abstractos. Elementos como diagramas, gráficos y modelos físicos facilitan la comprensión de las relaciones entre diversos componentes matemáticos al convertir el problema en una imagen visual. Por ejemplo, en geometría, el uso de modelos tridimensionales facilita a los individuos en capacitación apreciar mejor las características de las formas y cuerpos geométricos, profundizando así su comprensión y apreciación.

La enseñanza como proceso tiene muchos enfoques metodológicos, incluida la diferenciación. Un problema importante en este sentido radica en que las personas en formación intelectual no absorben la información con la misma rapidez o responden a una estrategia de enseñanza particular de la misma manera. Para resolver este tipo de diversidad, es necesario variar el ritmo de instrucción, utilizar diferentes ayudas didácticas y diseñar diferentes formas de evaluación que permitan a cada alumno exhibir su comprensión de acuerdo con sus habilidades y preferencias (Abreu Alvarado et al. (2018). El aprendizaje colaborativo también es importante en el campo de las matemáticas. Los estudiantes intercambian ideas y trabajan juntos para resolver problemas en el aula, mejorando la comunicación y el trabajo en equipo. Esta interacción no solo ayuda con el aprendizaje de matemáticas, sino que también fomenta valores sociales importantes como la cooperación y la convivencia. Finalmente, aunque la enseñanza formal de matemáticas incorpora muchos métodos destinados a desarrollar las habilidades matemáticas de los participantes en formación, los sistemas de evaluación centrados en el estudiante son otro factor importante en la enseñanza para que los estudiantes piensen matemáticamente. Si bien el avance de los individuos en formación se mide a través de una serie de pruebas de desempeño, es muy importante que haya un elemento formativo centrado en la crítica constructiva y la autoevaluación.

### **1.3. Las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje**

#### **1.3.1. Importancia**

Un modelo de capacitación remota basada en la tecnología e ha consolidado como un pilar fundamental de la estructura educativa actual, dado que, facilita la interacción y el dominio de los conceptos formativos. No obstante, la disponibilidad inmediata de dispositivos electrónicos también representa un desafío debido a las distracciones, lo que podría ser perjudicial para el desempeño intelectual de los participantes en formación. En estas circunstancias, el docente debe responder a las demandas contemporáneas incorporando recursos digitales de una forma más organizada a su instrucción, particularmente en el área de conocimiento matemático, con la finalidad de estimular el interés y la autodirección del aprendiz. Figueredo (2021), sostiene que los avances digitales dentro del espacio de formación, mejora la concentración, el estímulo hacia el estudio y la involucración activa de los individuos con los conceptos que se enseñan.

Dentro del marco educativo, el uso de indicadores es imperativo, ya que ayudan en la búsqueda de información y facilitan el aprendizaje autodirigido e independiente. La llegada de la era digital ha visto cambios en muchos sectores, y la educación no es la excepción. Así, podemos afirmar que “os avances digitales se han consolidado como un pilar clave en mejorar la eficiencia operativa para potenciar la eficiencia en la ejecución de la educación, especialmente dado que una gran parte de los estudiantes ya está acostumbrada a utilizarla. Si bien tales avances contribuyen a lograr mejores resultados educativos, no suplantán el trabajo del docente, sino que apoyan y estimulan el proceso educativo mientras ayudan y motivan el desarrollo del razonamiento analítico y la exploración intelectual.

La incorporación de mecanismos digitales en los métodos formativos y los procesos de aprendizaje es fundamental porque permite una mejor entrega de información, particularmente en áreas como las matemáticas. Este enfoque debería integrarse en las estrategias didácticas de los educadores, ya que, en opinión de Concha Abarca, Quispe Choque y Quispe Choque (2023), los docentes y estudiantes pueden construir y consolidar sus competencias mediante la gestión apropiada de sistemas avanzados, lo que permite experiencias de interiorización de conocimientos más ricas y profundas.

Los docentes y alumnos en la educación hoy en día necesitan contar con capacidades tecnológicas. La aplicación de los sistemas computacionales depende del grado de instrucción y habilidad de cada persona. De esta manera, es importante que todos los individuos, sin importar su papel en la educación, aprendan a utilizar estos instrumentos. El aprovechamiento de los dispositivos de innovación en la orientación didáctica matemática promueve el desarrollo educativo y la formación integral más eficiente y productiva.

#### **1.3.2. Tipos**

La adopción de tecnología avanzada por varias industrias ha aumentado en los últimos años. Como se trata de un recurso con múltiples usos, su aplicación ha crecido de forma continua. En la

educación, los alumnos pueden optar por los dispositivos que usarán y definir el tiempo en que los emplearán. El uso de tabletas y teléfonos inteligentes es popular, porque son fáciles de transportar y la información se puede obtener en cualquier lugar donde haya internet (Cruz et al., 2020). También, muchos estudios apuntan que la realización de tareas, proyectos y análisis de casos se hace más sencilla por los formadores y aspirantes al conocimiento usando estos dispositivos de innovación. De la misma manera, aplicaciones que permiten el uso de Google Docs refuerzan el aprendizaje colaborativo, porque profesor y alumnos pueden trabajar al mismo tiempo en documentos compartidos.

El uso de tecnologías en educación viene con ventajas considerables. A modo de ilustración, las plataformas digitales permiten guardar materiales en el almacenamiento virtual, o que favorece el acceso y organización de los recursos académicos. También, existen herramientas interactivas que incluyen una parte divertida a las técnicas formativas promoviendo la asimilación cognitiva, sobre todo en situaciones como los trabajos grupales. Por igual, un número de aplicaciones educativas diseñan nuevos modos de presentar los contenidos para hacer la deriva de aprendizaje más motivacional y permiten a los alumnos a aprender de manera independiente desde casa. Para Google Drive, la posibilidad de crear y editar documentos en la red de forma colaborativa ahorra espacio en los dispositivos y la información puede ser accesible en cualquier momento.

### **1.3.3. Las herramientas tecnológicas y la motivación**

En el marco de las nuevas tecnologías, se han observado importantes cambios en las últimas décadas, siendo la educación uno de los sectores que han adoptado con mayor rapidez este avance. Diferentes investigaciones muestran que la adecuada integración de tecnologías de la educación, tales como plataformas colaborativas a distancia, aplicaciones móviles y los recursos audiovisuales, permite un incremento en la implicación conjunta de los participantes en procesos de formación en las actividades educativas (Mujica-Sequera, 2021). Por otro lado, el uso de estas herramientas crea un cambio casi instantáneo en la aplicación adecuada de sistemas computacionales de su motivación propician un contexto más atractivo y estimulante, lo que resulta esencial para mantener el enfoque y permanencia de los aspirantes al conocimiento. Uno de los métodos que más éxito ha tenido en los últimos años es la gamificación, que incorpora características de los juegos como recompensas, niveles y competencia al ámbito educativo, permitiendo que el estudiante se involucre con más ganas y participación.

El éxito de estas herramientas, sin embargo, depende en gran parte de cómo se implementen en el currículo. Los educadores deben poseer las habilidades necesarias y saber sacar el máximo partido de las tecnologías a su disposición. La capacitación en nuevas metodologías de enseñanza es tan importante como aquí porque solo se les podrá ayudar a implementarlas a los docentes con estas herramientas en las estrategias de enseñanza. Igualmente, resulta imprescindible atender a las diversas formas en que los individuos en capacitación asimilan la información para que las innovaciones tecnológicas sean realmente útiles (Walss Auriolles, 2021).

Entonces, a grandes rasgos, que el mal uso de las herramientas tecnológicas no solo genera un mal



uso del ambiente de aprendizaje, sino al mismo tiempo un desmotivador para aspirantes al conocimiento. La implementación de dispositivos de innovación en las dinámicas estructuradas educativas posibilita el desarrollo de herramientas para la originalidad y el pensamiento creativo por parte de los alumnos, lo que se traduce en una transformación considerable en los resultados de asimilación cognitiva. No obstante, es fundamental dedicar muchas horas en la planificación y reflexión previa y posterior al acto de enseñar, adecuada y teniendo en cuenta la mejor necesidad de un alumno y un docente, para sacar provecho de su potencial.

#### **1.3.4. Las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**

Para varios colegios enseñar matemáticas ha sido históricamente un desafío significativo para los participantes en formación, muchas veces con consecuencias frustrantes. Por lo tanto, es importante tener acceso a tecnología que pueda ser utilizada cotidianamente, ya que estos recursos pueden incentivar a los alumnos y reeducar su interés por la materia, impactando positivamente en su rendimiento escolar. Sánchez (2020), explica que, todos los que hacen parte del proceso educativo tienen la responsabilidad de utilizar la tecnología disponible hoy. Estas no se deben restringir al aula como herramientas didácticas, sino que también pueden ayudar al docente en su formación profesional y a los alumnos en su desarrollo personal. De esta forma, la tecnología transforma en un elemento esencial para el fortalecimiento competencias, profundización de especialistas y mejora de la calidad educativa.

La pedagogía moderna reclama un enfoque constructivista que promueva el uso de tecnología sofisticada y de objetos de aprendizaje multimedia, pues no solo favorecen el desarrollo del estudiante, sino que también constituyen un elemento central para la actualización de los profesores, tal como lo señala Cantón (2024), estas tecnologías no solo funcionan como recursos de enseñanza, sino que también como recursos motivacionales en las diferentes dinámicas de captación de conocimientos. La utilización de estas tecnologías es fundamental para atender el desafío educativo que exige mayor motivación y compromiso en el aprendizaje de los alumnos, sobre todo en matemáticas. Esto es así porque esta asignatura "exige" una intensa dedicación, ya que muchos de los aspirantes al conocimiento no están dispuestos a desplegar el esfuerzo necesario para comprenderla.

Incorporar tecnología en el aprendizaje de matemáticas permite que las clases sean más interactivas y ofrece un enfoque más dinámico. Estas herramientas son especialmente ventajosas para los jóvenes que pueden visualizar y manipular conceptos abstractos mientras mejoran sus habilidades de resolución de problemas. Burgos Cantos & Roman Cao (2023), subrayan que, por mucho que la tecnología sea un activo valioso, su uso no debe hacer que los estudiantes carezcan de autonomía respecto a la realización de la resolución de ejercicios. El verdadero cambio es que los estudiantes dejen de concentrarse principalmente en cálculos mecánicos y empiecen a tomar decisiones racionales al comprender profundamente los principios matemáticos.

En resumen, los avances digitales juegan un papel crucial en la formación matemática porque

fomenta más interacción y también permite un cambio en los paradigmas de enseñanza. Sin embargo, todavía hay algunos profesores que prefieren limitar el uso de herramientas como calculadoras en clase, lo que obstaculiza el movimiento hacia enfoques más constructivistas. No obstante, la integración gradual de diversas tecnologías puede facilitar este cambio y, como consecuencia, optimizar el nivel formativo con prácticas de enseñanza más efectivas e inspiradoras.

#### **1.4. La unidad de las integrales indefinidas en los terceros años de bachillerato**

El direccionamiento didáctico sobre esta temática constituye un elemento fundamental dentro del plan formativo matemáticas para los participantes en capacitación que cursan su último año de estudios. Durante esta etapa, se produce una transición clave en su formación académica, permitiéndoles adentrarse en el estudio de la integración. Además, esta unidad no solo amplía su comprensión matemática, sino que también establece los cimientos para la interiorización de conocimientos en disciplinas exactas, donde el dominio de técnicas avanzadas de integración es esencial Sandoval Hernández et al. (2022).

Transmitir estos conocimientos suele implicar la explicación de conceptos abstractos y complejos que pueden resultar difíciles de asimilar. Para hacerlos más comprensibles, muchos docentes recurren a herramientas digitales y software matemático que facilitan la visualización gráfica de las integrales y su relación con las áreas bajo una curva. El uso de estas tecnologías interactivas no solo refuerza la comprensión del contenido, sino que también fomenta la participación del estudiantado, permitiéndoles explorar de manera dinámica las propiedades de distintas funciones y sus respectivas integrales.

Asimismo, la enseñanza de las integrales indefinidas se ve enriquecida mediante la implementación de diversas estrategias pedagógicas que responden a distintos estilos de aprendizaje. Los docentes presentan explicaciones detalladas, realizan demostraciones paso a paso y proporcionan una variedad de ejercicios prácticos para consolidar la teoría y fortalecer la habilidad para enfrentar desafíos de los individuos en formación. Durante este proceso, es crucial que los alumnos no se limiten a memorizar recordar fórmulas y métodos mecánicos, adquieran una asimilación integral de los fundamentos teóricos de la integración. Sánchez Companioni, Pérez González, & Remedios González (2023), enfatiza que la evaluación en este campo no debe centrarse únicamente en la capacidad de resolver integrales, sino también en la habilidad del estudiante para aplicar estos conocimientos de manera significativa en distintos contextos. Por ello, las pruebas no solo buscan medir la destreza en los cálculos, sino también interpretar y emplear estos conceptos con un propósito claro.

Uno de los obstáculos más significativos que deben superar los participantes en formación al abordar estos temas es el miedo al cálculo y la ansiedad matemática. Para mitigar estos factores, se han implementado programas de apoyo a través de tutorías especializadas dirigidas a quienes requieren un refuerzo adicional. Estas sesiones no únicamente fortalecen la asimilación de los principios fundamentales, sino que también proporcionan un entorno de captación de

conocimientos más seguro y guiado, ayudando a los alumnos a adquirir seguridad en su habilidad para afrontar desafíos matemáticos con una mayor exactitud.

La adquisición de habilidades matemáticas en los individuos en proceso de formación es un aspecto clave para su formación académica y su futuro desempeño en el ámbito laboral. Lograr que los alumnos no solo identifiquen los conceptos del cálculo integral, sino que también comprendan su relevancia en situaciones prácticas, es un reto que debe abordarse con metodologías que promuevan una captación de conocimiento significativo. En este sentido, es fundamental que los participantes en procesos de formación perciban la integración como una herramienta valiosa con aplicaciones en su día a día como en la evolución de sus destrezas profesionales.

### 1.4.1 Objetivos

#### **Tabla 1**

*Objetivos del currículo de los niveles de educación obligatoria, nivel bachillerato.*

---

OG.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
-----------	--

---

### 1.4.2 Destrezas

#### **Tabla 2**

*Destrezas del currículo de los niveles de educación obligatoria, nivel bachillerato.*

---

M.5.1.66.	Calcular la integral definida de una función polinomial de grado $\leq 4$ aproximando el cálculo como una sucesión de funciones escalonadas.
-----------	--

---

### 1.4.3 Que son las integrales indefinidas

El mundo ha logrado entender el funcionamiento de la naturaleza a través de las matemáticas. Estas son consideradas un idioma a nivel universal y una herramienta fundamental para la interpretación del mundo. Esta área, no solamente complementa el saber de tipo cultural, sino que también fomenta la investigación y hace posible la comunicación en el plano internacional (Brito, 2016). Con esta visión, se hace notar que las matemáticas van más allá de ser un fenómeno escolar. También, cumplen con una función en las actividades diarias en donde se logra el perfeccionamiento de destrezas analíticas de razonamiento crítico.

La integral indefinida, conocida como antiderivada, consiste en la búsqueda de la función que se tiene como imagen y que su derivada representa. En contraste con las integrales definidas, que generan “un valor numérico específico, las tratadas en esta investigación producen un conjunto infinito de posibles funciones. Este proceso que se denomina integración permite obtener una función primitiva a partir de su variante de la función-esa es, la tasa de cambio. Las integrales indefinidas, por su naturaleza, siempre incluyen una constante elegida arbitrariamente; a medida

que se calcula la derivada de una función, esta constante desaparece. Su valor puede ser cualquier número real. Sin embargo, en campos de ciencias exactas, es esencial capturar tantas soluciones posibles como sea crucial durante la reconstrucción de funciones, como encontrar la velocidad a partir de la posición o calcular un valor futuro dado un inicio de aumento.

## CAPIGTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Tipo de investigación

Se incorporan tanto metodologías cualitativas como cuantitativas en un enfoque de métodos mixtos en este proyecto de investigación. Descriptivamente, el método cuantitativo que se ha adoptado se centra en examinar los impactos que las soluciones tecnológicas tienen en la transmisión y adquisición de conocimientos sobre las integrales indefinidas. Al mismo tiempo, se le atribuye un enfoque correlacional, considerando que se intenta determinar posibles asociaciones entre el género de los estudiantes masculino o femenino y su afición hacia ciertas tecnologías utilizadas en el aprendizaje sobre integrales indefinidas. Sin embargo, desde una perspectiva de planificación, esta es una investigación no experimental porque no hubo control sobre las variables para investigar los resultados del impacto. También hay una naturaleza transversal del estudio porque los datos se recolectaron dentro de un período de tiempo definido. Como explica Hernández Sampieri (2018), la estimación precisa se realiza en un rango de tiempo específico. Por otro lado, la metodología cualitativa aplicada en esta investigación particular es tanto intervencionista como exploratoria. El objetivo es descubrir opciones para los problemas encontrados durante la fase de diagnóstico y planificar acciones que faciliten habilitando así a los participantes en formación para alcanzar un nivel superior en su captación de información del área de integrales indefinidas.

### 2.2. Métodos, técnicas e instrumentos.

#### 2.2.1. Métodos

La exploración adoptó una variedad de enfoques metodológicos que fueron elegidos estratégicamente para realizar un análisis de los datos obtenidos. Aquí están los enfoques metodológicos que se utilizaron:

**a) Método inductivo:** Este enfoque se aplicó en la sección etiquetada como resultados y discusión con la intención de analizar en detalle las métricas y variables clave que se recopilaban durante el estudio. A partir de estos datos específicos, se hicieron observaciones generales para crear una comprensión más amplia de cómo se pueden implementar con éxito las herramientas digitales en el campo educativo, especialmente en la captación de conocimientos de conceptos complejos como el integral indefinido.

**b) Método deductivo:** Este enfoque resultó ser absolutamente esencial para el desarrollo de los principios conceptuales debido a que se basó en marcos explicativos generales vinculados a la implementación de soluciones digitales en el espacio de interacción y los métodos pedagógicos más efectivos, que luego se aplicaron a instancias particulares. De esta manera, hubo una mayor comprensión sobre cómo se podían utilizar estas metodologías en el contexto de la enseñanza de integral indefinida, proporcionando así un apoyo adecuado a las recomendaciones y conclusiones del estudio.

**c) Método analítico-sintético:** Fue posible lograr un desglosado exhaustivo de los modelos

educativos utilizados en la investigación con este enfoque para identificar y estudiar las partes por separado. Después de comprender las partes principales, se combinaron de manera cohesiva para ofrecer una mayor perspectiva, de modo que se pudieran construir estrategias para hacer más eficiente y gestión de los mecanismos digitales en la interiorización de conocimientos de los integrales indefinidos y proporcionar una mejora continua en el proceso educativo en la institución académica en cuestión

### 2.2.2. Técnicas e instrumentos

Para poder recopilar los datos necesarios en este análisis para este estudio, se administró una encuesta estructurada que incluyó un total de 25 preguntas. De estas, 4 se centraron en las características sociodemográficas de los encuestados, mientras que 21 preguntas adicionales estaban destinadas a indagar sobre la adopción e incorporación de dispositivos de innovación en la dinámica de formación, particularmente sobre integrales indefinidas. La encuesta fue diseñada para captar datos sobre las actitudes y prácticas de los estudiantes y profesores hacia el uso de herramientas digitales durante un evento de asimilación cognitiva

### 2.3. Preguntas de investigación e hipótesis

Las preocupaciones específicas que motivaron esta investigación se elaboran a continuación:

- ¿Qué fundamentos conceptuales o “paradigmas formativos que respaldan "aplicación de plataformas digitales interactivas en la formación de integrales indefinidas a “estudiantes de tercer año de secundaria “en institución académica Ana Luisa Leoro en la ciudad de Ibarra?
- ¿Cómo utilizan tanto los docentes como los estudiantes los dispositivos tecnológicos e la dinámica estructurada para la asimilación cognitiva de las integrales indefinidas en los terceros años de secundaria en centro de orientación académica?
- ¿Es posible formular métodos pedagógicos dirigidos a la enseñanza de integrales indefinidas con el uso de tecnologías digitales interactivas?

Además, se formuló la siguiente hipótesis:

H1: Hay una conexión relevante entre la incorporación mecanismos digitales dinámicos y el interés y disposición de participantes en formación hacia la comprensión sobre las integrales indefinidas.

### 2.4. Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 3**

*Esquema de acciones vinculadas a las variables*

VARIABLE	INDICADORES
SOCIO DEMOGRAFICAS	

1. Género

## TIC EN ENSEÑANZA

2. Edad
3. Autodefinición étnica
4. Año de bachillerato
5. ¿El profesor hace uso del teléfono o Tablet para la enseñanza de las matemáticas?
6. ¿El profesor hace uso del computados para la enseñanza de las matemáticas?
7. ¿El profesor hace uso de audio y video para la enseñanza de las matemáticas?
8. ¿El profesor hace uso del proyector para la enseñanza de las matemáticas?
9. ¿El profesor utiliza aplicaciones (programas) para la enseñanza de las matemáticas?
10. ¿El profesor utiliza YouTube para la enseñanza de las matemáticas?
11. ¿El profesor usa Brainly u otras redes sociales para la enseñanza de las matemáticas?
12. ¿Usted recibe clases de matemáticas en un laboratorio con computadoras?
13. ¿Con el uso de herramientas tecnologías considera que el aprendizaje se matemáticas sería motivador?
14. ¿Le gusta recibir clases de matemáticas?
15. ¿El profesor le evalúa mediante alguna plataforma?
16. ¿El profesor le envía tareas a través de alguna plataforma o red social (WhatsApp, Facebook, telegram, etc.)?

---

## TIC EN APRENDIZAJES

17. ¿Cuenta con conectividad (internet) en su casa?
  18. ¿El internet me ayuda a estudiar y aprender las matemáticas?
  19. ¿Cuenta con computador, Tablet o celular para sus estudios?
  20. ¿Utiliza el internet para estudiar o realizar tareas?
  21. ¿Hace uso de redes sociales o plataformas para reunirse, con sus compañeros, con fines académicos en matemáticas?
-

- 
22. ¿Prefiero estudiar matemáticas con aplicaciones informáticas que con libros físicos?
  23. ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones móviles para estudiar y hacer deberes?
  24. ¿Prefieres las explicaciones del profesor en clase o las que se puede encontrar en línea?
  25. ¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas en matemáticas te ayudará a desarrollar habilidades para el futuro?
- 

## 2.5. Participantes

La muestra de este estudio estuvo compuesta por un total de 96 estudiantes, distribuidos en varios grupos o secciones.

**Tabla 4**  
*Participantes*

Paralelo	Numero
3ro BGU A	31
3ro BGU B	33
3ro BGU C	32
TOTAL	96

|Se dice que la muestra es aleatoria porque todos los participantes tenían la misma oportunidad de ser seleccionados, así como la misma oportunidad de responder las preguntas planteadas. Esto nos permite garantizar que cada persona tuvo una oportunidad equitativa de proporcionar sus respuestas sin ninguna preselección o sesgo en el proceso de selección.

Formula:

$$n = \frac{N \times d^2 \times Z^2}{(N - 1)E^2 + d^2 \times Z^2}$$

$n =$  Muestra

$N =$  Universo

$d^2 =$  Varianza (0,25) con delimitación típica (0,5)

$E =$  0,03

$Z =$  Nivel de confiabilidad

$$n = \frac{87 \times 0,25 \times (1,96)^2}{(86)(0,003)^2 + (0,25)^2 \times (1,96)^2} = 87,92$$



## **2.6. Procedimiento y análisis de datos**

Después de completar el diseño de la encuesta, se hizo un análisis inicial previo destinado a comprobar la efectividad y operabilidad de la encuesta diseñada. Tras las modificaciones de esa revisión inicial, la encuesta fue aprobada por las autoridades del centro de instrucción “Ana Luisa Leoro” de Ibarra y pudo ser difundida entre los estudiantes. Se les participantes en formación una explicación clara y breve sobre el propósito de la encuesta y cómo debía completarse antes de la aplicación para asegurarse de que todos comprendieran el procedimiento. Esto se llevó luego de que los individuos en capacitación firmaran el consentimiento informado que se entregó al inicio del cuestionario, para que fueran conscientes de los objetivos del análisis y de que su colaboración fuera opcional.

Para recopilar la información, se utilizó Forms, que ayudó a supervisar y estructurar las respuestas de manera efectiva. Una vez capturados los detalles, se usó Forms para exportar los datos a SPSS 25, que es una aplicación informática especializada en análisis estadístico. Con la ayuda de esta herramienta, se realizó el análisis requerido para procesar con precisión la información, permitiendo así la captura de hallazgos importantes que correlacionan con el propósito del estudio de análisis.

## **2.7. Índice de confiabilidad**

Para medir la autenticidad del medio de recolección de datos utilizado en el estudio, se calculó un alfa de Cronbach, un procedimiento analítico que mide la que cuantifica la "homogeneidad de las respuestas en una encuesta. El resultado obtenido fue 0,879, lo que significa que hubo una alta fiabilidad en las respuestas proporcionadas por los participantes Conforme a los parámetros definidos por George & Mallery (2003), este valor está dentro de un rango social y educativamente aceptable, lo que sugiere que la encuesta fue exitosa en obtener respuestas de manera coherente. Este análisis estadístico no solo confirma la validez de la precisión del instrumento, sino que también asegura que los datos recopilados son fiables para un análisis preciso posterior.

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION

### 3.1. Herramientas tecnológicas utilizadas

#### 3.1.1. Uso de docentes - percepción docentes a estudiantes

**Tabla 5**

*Empleo de terminales móviles para el área de conocimiento matemático.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	62	71,3	100,0
Rara vez	11	12,6	14,9
Algunas veces	12	13,8	28,7
Siempre	2	2,3	2,3
Total	87	100,0	

De los datos recopilados en la encuesta, una representación significativa de estudiantes, el 71,3%, informó no tener teléfonos móviles o tabletas aptos para ser empleados en el espacio de interacción para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, lo que muestra una brecha considerable en “la incorporación de avances digitales en los espacios educativos. En contraste, solo una proporción muy pequeña, el 2,3%, informó que los profesores tienen dispositivos electrónicos que pueden ser utilizados en las lecciones. Estos hallazgos coinciden con las conclusiones de Orellana-Campoverde & Erazo-Álvarez (2021), quienes afirman que la integración de sistemas computacionales en los entornos educativos está relacionada con las condiciones de infraestructura que están disponibles, así como con la disposición de los educadores a utilizar tecnologías modernas en sus prácticas de enseñanza. Por otro lado, Santos Trigo & Camacho Machín (2018), argumentan que el empleo de tecnologías móviles en la educación puede elevar el interés y la dedicación de los aspirantes al conocimiento, pero solo si las estrategias educativas propuestas son adecuadas y están diseñadas con esas tecnologías en mente.

**Tabla 6**

*La instrucción en matemáticas a través de la implementación de sistemas computacionales.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	69	79,3	100,0
Rara vez	5	5,7	9,2
Algunas veces	10	11,5	20,7
Casi siempre	2	2,3	3,4
Siempre	1	1,1	1,1
Total	87	100,0	

El 79,3% de los participantes en formación informó que su orientador didáctico en matemáticas

no hace uso de la computadora como herramienta educativa durante la clase, lo que indica un bajo nivel de uso de tecnología en la instrucción. Según Melquiades Flores, (2014), menciona que, este fenómeno es común en muchas escuelas, y se debe en gran medida a la insuficiente formación tecnológica de los profesores y al escaso hardware pedagógico tecnológico disponible. Sin embargo, Hernández-Milla, Díaz-Rosales, Amaya-Gómez, & Reyes (2021), señalan que el uso de computadoras en clase mejora enormemente la experiencia educativa porque permite incluir videos, imágenes y diapositivas, lo que posibilita un aprendizaje más interactivo y completo.

**Tabla 7**

*Soporte multimedia en la transmisión de los principios matemáticos.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	65	74,7	100,0
Rara vez	15	17,2	25,3
Algunas veces	5	5,7	8,0
Casi siempre	1	1,1	1,1
Siempre	1	1,1	2,3
Total	87	100,0	

Un hecho relevante fue que el 74,7% de los participantes en formación encuestados afirmaron que sus profesores no usan ningún tipo de recurso audiovisual en sus clases de matemáticas. Esto muestra que se tienen preferencias por la utilización de métodos de enseñanza más convencionales. Es posible que esta situación esté asociada a la carencia de actualización de los docentes en tecnologías emergentes o a que los docentes tienen la idea de que los métodos tradicionales son aceptables para enseñar la materia. Existe esta percepción dentro de Tomalá Pozo & Tigrero Suárez, (2024), de este tipo de problemas es bastante común en las escuelas que tienen un nivel bajo de tecnología disponibles. No obstante, solo un 2,3% de las personas encuestadas afirmaron que los recursos audiovisuales se utilizan de forma frecuente. En cambio, el resto, la gran mayoría de alumnos, mencionó que esos componentes se utilizan poco o nada y, por tanto, no se logra atender el requerimiento de promover una educación más dinámica y participativa. Valladolid & Cabrera (2021), señalan que, a pesar de que los alumnos son mucho más receptivos a los medios visuales, su uso está limitado por la escasa preparación que tienen los especialistas y la falta de medios oportunos.

**Tabla 8**

*Instrucción matemática respaldada por el uso de sistemas de proyección.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	72	82,8	100,0
Rara vez	5	5,7	9,2
Algunas veces	7	8,0	17,2

Casi siempre	2	2,3	3,4
Siempre	1	1,1	1,1
Total	87	100,0	

El 82,8 % en específico, respondieron que durante sus clases de matemáticas no se utilizan proyectores en sus lecciones. Solo un 1,1 % dijo que estas herramientas se usan de forma habitual. Esta información indica que, aun con los posibles beneficios que la tecnología puede brindar al aprendizaje, en la práctica su uso durante las clases es bajo. Para Espinosa Izquierdo, Peña Hojas, Astudillo, Escobar y Jacinto (2017), los proyectores son dispositivos que pueden ser de gran ayuda para enseñar matemáticas, pues permiten brindar un apoyo visual que ayuda a los alumnos a relacionar los diferentes conceptos. No obstante, la escasa frecuencia de uso pudiese ser explicada debido a la carencia de materiales didácticos y por la baja calidad de formación que reciben los docentes. Vega (2019), sostiene que la tecnología puede ser efectivamente implementada en las aulas de un centro de formación cuando hay un nivel adecuado de capacitación de los docentes y estos cuentan con los materiales necesarios, lo que, desafortunadamente, es un trabajo que requiere mucho tiempo para conseguir resultados efectivos Este hallazgo coincide con lo observado en la investigación , que revelo que, con base en la escasez de recursos, los educadores se ven forzados a recurrir a nuevas alternativas para enseñar sus clases.

**Tabla 9**

*Programas enfocados en la instrucción de principios matemáticos.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	74	85,1	100,0
Rara vez	7	8,0	14,9
Algunas veces	4	4,6	6,9
Siempre	2	2,3	2,3
Total	87	100,0	

Un 85,1% de los estudiantes dicen no haber usado alguna informática para el aprendizaje de matemáticas, mientras que solo un 2,3% mencionó que estos programas se usan razonablemente. Esto parece indicar que el recurso disponible no se está utilizando correctamente en la enseñanza de las matemáticas, quizás por no contar con suficientes o adecuados materiales o capacitación del profesorado. No obstante, García Gruezo, Criollo Flores, Hurtado Becerra, & Salazar Castillo (2024), señalan que, pese a las carencias tecnológicas, ha aumentado de manera notable el uso de software educativo de matemáticas debido a su accesibilidad y a la disponibilidad de recursos virtuales de bajo costo o gratuitos. A su vez, Burgos Cantos & Roman Cao (2023), apuntan que, aunque el software como recurso didáctico puede ser de gran utilidad para la enseñanza de matemáticas en nivel técnico, su éxito depende de la capacitación que tenga el docente y de la existencia de una adecuada propuesta pedagógica. De esta manera, los resultados obtenidos no podrían deberse a la falta de recursos tecnológicos en los salones de clases, sino a la falta de capacidad o a la escasa estimación que se tiene respecto al uso de dichos medios en el desarrollo

cognitivo.

**Tabla 10**

*Aplicación de materiales visuales en plataformas como YouTube para la instrucción de conceptos matemáticos.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	68	78,2	100,0
Rara vez	12	13,8	21,8
Algunas veces	4	4,6	8,0
Casi siempre	1	1,1	1,1
Siempre	2	2,3	3,4
Total	87	100,0	

Según la información obtenida, el 78,2% de los participantes en formación docente no recurre YouTube como una herramienta visual en la orientación didáctica de los fundamentos analíticos, y únicamente el 2,3% mencionó que esta plataforma se utiliza con frecuencia. Aunque se sabe que YouTube es una herramienta educativa, su uso sin una guía pedagógica adecuada puede llevar a la distracción o pérdida de concentración, especialmente en matemáticas. En palabras de Pattier (2022), se logran efectos positivos de YouTube en la educación cuando se utiliza con objetivos y estrategias claros, ya que no siempre se debe tratar como una fuente de distracción. Además, la falta de este recurso no necesariamente significa aversión al cambio, sino que podría estar asociada a la falta de formación por parte del personal docente o a una preferencia por métodos de enseñanza más ortodoxos. Según Ríos Vázquez & Romero Tena (2022), algunos profesores podrían considerar que los enfoques tradicionales son más efectivos, pero no desestiman el uso de las tecnologías disponibles; más bien, enfatizan la capacitación que se requiere para utilizar adecuadamente estos medios. Por lo tanto, los educadores deben encontrar formas de utilizar YouTube de manera que mejore el proceso educativo al ilustrar conceptos complejos y proporcionar aplicaciones del mundo real sin perder la atención de los estudiantes en clase.

**Tabla 11**

*Mejoramiento de la captación de principios matemáticos mediante plataformas de colaboración en línea y comunidades virtuales de apoyo.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	73	83,9	100,0
Rara vez	6	6,9	16,1
Algunas veces	4	4,6	9,2
Casi siempre	2	2,3	2,3
Siempre	2	2,3	4,6
Total	87	100,0	

La data que se presenta en la tabla indica que hay un uso muy “bajo de medios como briantly en la a orientación didáctica de los fundamentos analíticos de las matemáticas, con un 83,9% de los estudiantes que dicen que nunca las usan y tan solo un 2,3% que las usa con regularidad. Esta observación indica que posiblemente hay una inclinación a utilizar estrategias de enseñanzas más tradicionales, tal vez por la duda sobre si estas plataformas pueden ofrecer un adecuado dominio de los conceptos matemáticos. Con respecto a esto, Palomino (2022). sostiene que en la enseñanza matemática el aprovechamiento de los recursos digitales debe ser restringido, ya que, de aplicarse sin planeación, su impacto pedagógico puede resultar nulo. Oliver y Tovar (2008), recalcan que, en cambio, la integración de sistemas computacionales en la formación matemática debe ser precedida por una planificación deliberada que contemple la integración de las necesidades del alumno y del contexto educativo para su óptima implementación.

**Tabla 12**

*Las sesiones dedicadas a la transmisión de conocimientos numéricos dentro de un entorno equipado con avances digitales.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	67	77,0	100,0
Rara vez	14	16,1	23,0
Algunas veces	2	2,3	3,4
Casi siempre	1	1,1	1,1
Siempre	3	3,4	6,9
Total	87	100,0	

La falta de infraestructura y recursos es evidente en el hecho de que el 77% de los estudiantes afirman nunca haber tenido acceso a ella, mientras que solo el 6,9% dice que la usa regularmente. Esto implica que no se están realizando intervenciones adecuadas para orientar la instrucción en matemáticas lo que puede deberse con una carencia de condiciones estructurales apropiadas o a un sesgo del docente hacia enfoques tradicionales. Sin embargo, García-Gonzalez y Solano-Suárez (2020), enfatizan que, la capacitación docente es crucial para el correcto uso de las TIC, cuestionando así si la falta de infraestructura es realmente el problema principal. Por otro lado, Rodriguez et al. (2023), afirman que los talleres pedagógicos en matemáticas deben entenderse como más que simples ayudas didácticas; deben considerarse esenciales para fomentar la creatividad educativa, siempre que su implementación se base en una planificación estratégica sólida. Por lo tanto, los resultados observados pueden indicar una falta de integración pedagógica en el uso del laboratorio una carencia de dispositivos de innovación en el aula.

**Tabla 13**

Evaluación del desempeño intelectual en una plataforma virtual específica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	69	79,3	100,0
Rara vez	8	9,2	20,7
Algunas veces	6	6,9	11,5
Casi siempre	2	2,3	2,3
Siempre	2	2,3	4,6
Total	87	100,0	

La evidencia revela el uso escaso de herramientas virtuales para la evaluación, debido a que el 79,3% de los alumnos afirma nunca haberlas recibido y solo un 2,3% la utiliza con frecuencia. Esto indica que, al menos en esta área, el uso de los recursos digitales es aún insuficiente, probablemente por la existencia de métodos tradicionales o por la falta de infraestructura adecuada. Sin embargo, Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez (2021), mencionan que el uso de esta tecnología nos proporciona importantes ventajas, como la mejor disposición para atender los requerimientos particulares de los alumnos, lo que resulta benéfico, hasta en escenarios educativos adversos. De la misma manera, Centeno Brambila & Lira Obando (2015), aseguran “que la incorporación de medios virtuales no solamente favorece a la personalización de la evaluación y el seguimiento académico, sino que también reduce la carga del trabajo docente, apoyando la noción de que estos recursos no son, en absoluto, más complejos o exigentes en términos de tiempo y esfuerzo.

**Tabla 14**

*Distribución de tareas formativas a través de una plataforma interactiva o espacio digital.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nunca	71	81,6	100,0
Rara vez	10	11,5	18,4
Algunas veces	5	5,7	6,9
Casi siempre	1	1,1	1,1
Total	87	100,0	

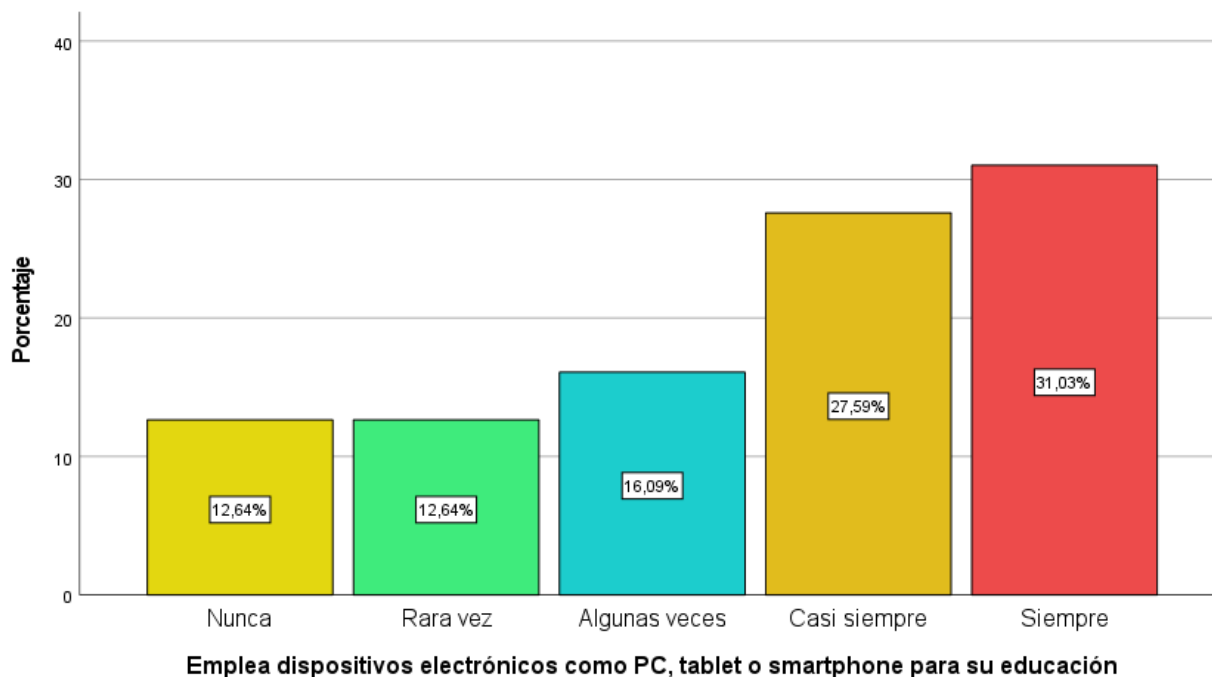
Para el uso digital o de redes sociales que incluyen la opción de cargar tareas, los datos reflejan que se hace de manera ocasional ya que el 85,1% de los estudiantes asegura nunca hacer uso de estos servicios y sólo un 2,3% los utiliza frecuentemente. Este resultado sugiere que existe un atraso en la adopción de tecnologías digitales para la educación que puede ser el resultado de una falta de recursos tecnológicos o incluso una tendencia a evitarlas. Sin embargo, Islas Torres y Carranza Alcántar (2011), apuntan que la falta de empleo de estas herramientas es un problema

que trasciende recursos, en la medida que se relaciona con la falta de un enfoque pedagógico. Ciertamente, cuentan las mencionadas autoras, existen muchas estrategias que permiten incorporar los recursos tecnológicos al aula, pero éstas no se encuentran definidas o no son puestas en práctica. De la misma manera, Barrajón (2014), menciona que, para la promoción de la colaboración por parte de los docentes, los recursos digitales desempeñan un papel crucial debido a que favorecen la interactividad y el trabajo conjunto, facilitando así el proceso educativo. Con estos resultados se concluye que existe ausencia de tecnología e incluso la falta de metodologías se debe más bien a la falta de integración pedagógica que a la posesión de los medios.

### 3.1.2. Uso de TIC's estudiantes - percepción de estudiantes

#### Ilustración 1

*Utiliza aparatos electrónicos como ordenadores, tabletas o teléfonos inteligentes en el ámbito formativo.*



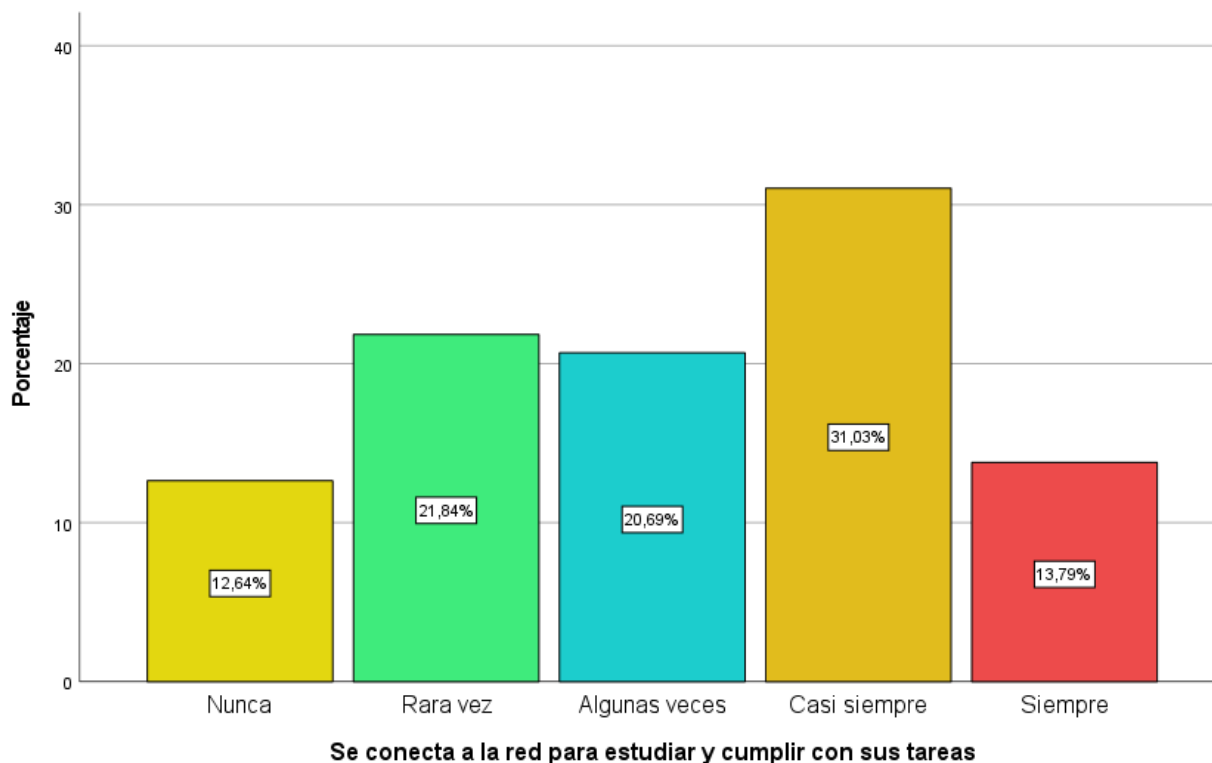
Para muchos de los estudiantes, cuyas cifras fueron presentadas en la ilustración 1, el uso de dispositivos electrónicos como computadora, teléfono inteligente o tablet resulta ser algo académico. Un 31,03% de ellos indica que siempre dispone de estas herramientas, mientras que un 27,59% reconoce hacerse uso de las herramientas con bastante frecuencia. Estos índices evidencian que las posibilidades tecnológicas disponibles son altamente funcionales para optimizar la incorporación de saberes por parte de los participantes en formación en los distintos ambientes digitales. Sin embargo, en contraste, hay un pequeño porcentaje de 2,64% de estudiantes que tienen nulo o escaso acceso a estos dispositivos, lo que limitaría su educación. Zamora Mangisch y Mangisch Spinelli (2020), sostienen, que la incorporación de equipos portátiles en



entornos de formación intelectual promueve la interacción y el acceso a los materiales activos, facilitando así una mayor implicación en la asimilación cognitiva. Por otro lado, Basantes et al. (2017), mencionan que, a pesar de la disposición de instrumentos, no se aprecia un impacto sustantivo en logro educativo, pues la verdadera mediación resulta de a forma en que se integran didácticamente en el espacio de interacción. De esta manera, estos resultados permiten concluir que, a pesar de la presencia de recursos tecnológicos, hay grandes dificultades en su integración al proceso de enseñanza.

### Ilustración 2

*El estudiante accede a la plataforma virtual para realizar sus estudios y llevar a cabo las actividades asignadas.*

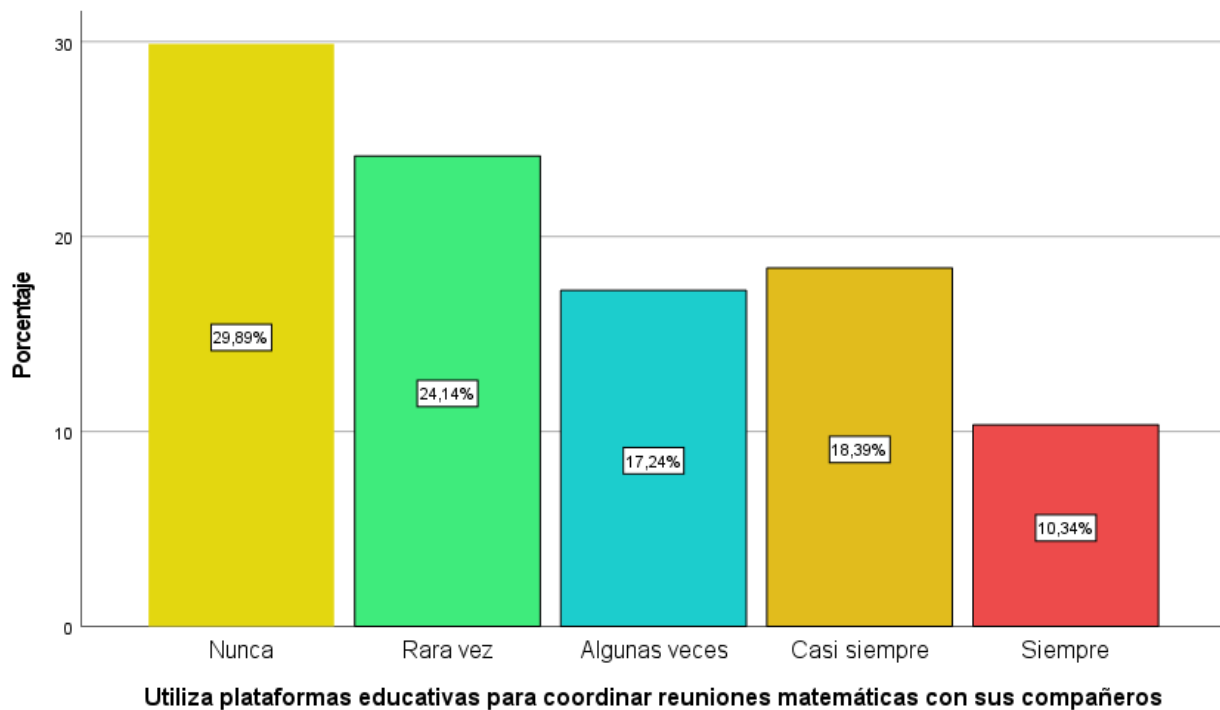


Se muestra cómo los estudiantes utilizan Internet para estudiar e investigar. Según los datos, el 31,03% de los encuestados dice que casi siempre se conecta para estudiar, mientras que el 21,84% se conecta a veces, y el 12,64% dice que nunca se conecta para ese propósito. Aunque una proporción significativa de estudiantes utiliza Internet, sigue habiendo una brecha considerable al comparar el uso promedio de esta herramienta fundamental. Las razones de esta brecha pueden estar relacionadas con la disponibilidad de dispositivos e infraestructura para acceder a Internet. El uso constante de la web como recurso académico subraya su valor como herramienta de autoaprendizaje, ya que proporciona acceso a numerosas plataformas que contienen la información requerida para realizar las tareas académicas. González Coronel (2023), informa que la tecnología utilizada en la no solo facilita la asimilación de conocimientos por parte de los individuos en desarrollo, sino que también ayuda en la comprensión de temas difíciles. Sin embargo, Espin

Álvarez y Freire Muñoz (2019), afirman que el impacto de los mecanismos digitales en los contextos de formación, no solo se refiere al acceso; también está relacionada con la destreza tecnológica tanto de los participantes en capacitación como de los educadores. El diseño del marco pedagógico y curricular debe complementarse con las habilidades relevantes que permitan utilizar plenamente estas herramientas. Así, si bien el acceso a Internet es crucial, los resultados del gráfico sugieren que se debe poner más énfasis en la alfabetización digital para utilizar plenamente las herramientas tecnológicas en la enseñanza.

### Ilustración 3

*Emplea sistemas interactivos para "organizar encuentros de estudio en el área de matemáticas con sus colegas.*

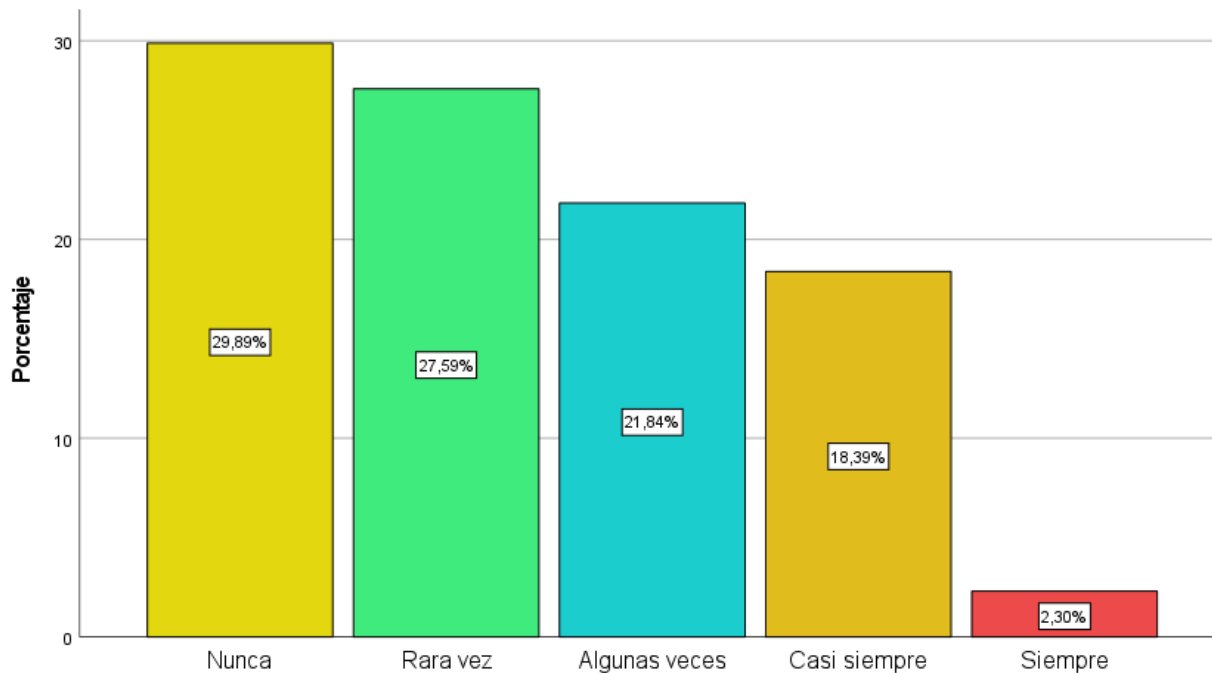


El uso limitado de herramientas digitales es evidente, dado que el 29,89% de los estudiantes rara vez o nunca utiliza plataformas digitales o redes sociales para cuestiones académicas de matemáticas. También, la escasa participación del 10,34% que la usa constantemente para colaborar en tareas de esta materia ilustra la falta de su integración en la enseñanza formal de matemáticas. El uso autónomo de Internet puede ser útil para el aprendizaje matemático siempre y cuando, como dice Quevedo-Narváez & Erazo-Álvarez (2021), exista motivación y un apoyo pertinente. A pesar de eso, Yasig Vásquez et al. (2024) indica que la sola existencia de tecnologías educativas no ayuda de forma positiva a la enseñanza, puesto que su efectividad depende al, más de cumplir ciertos requerimientos, centrarse más en los que tienen problemas de aprendizaje. En consecuencia, esto indica que el bajo uso de recursos tecnológicos puede explicarse por la falta de adaptación a las demandas de la dinámica estructurada de asimilación cognitiva puesto que, una integración en la metodología resalta la importancia de diseñar estrategias didácticas que

concretamente aterricen los requerimientos de los estudiantes.

#### **Ilustración 4**

*Considero que es más efectivo profundizar en matemáticas a través de plataformas interactivas en lugar de textos impresos.*

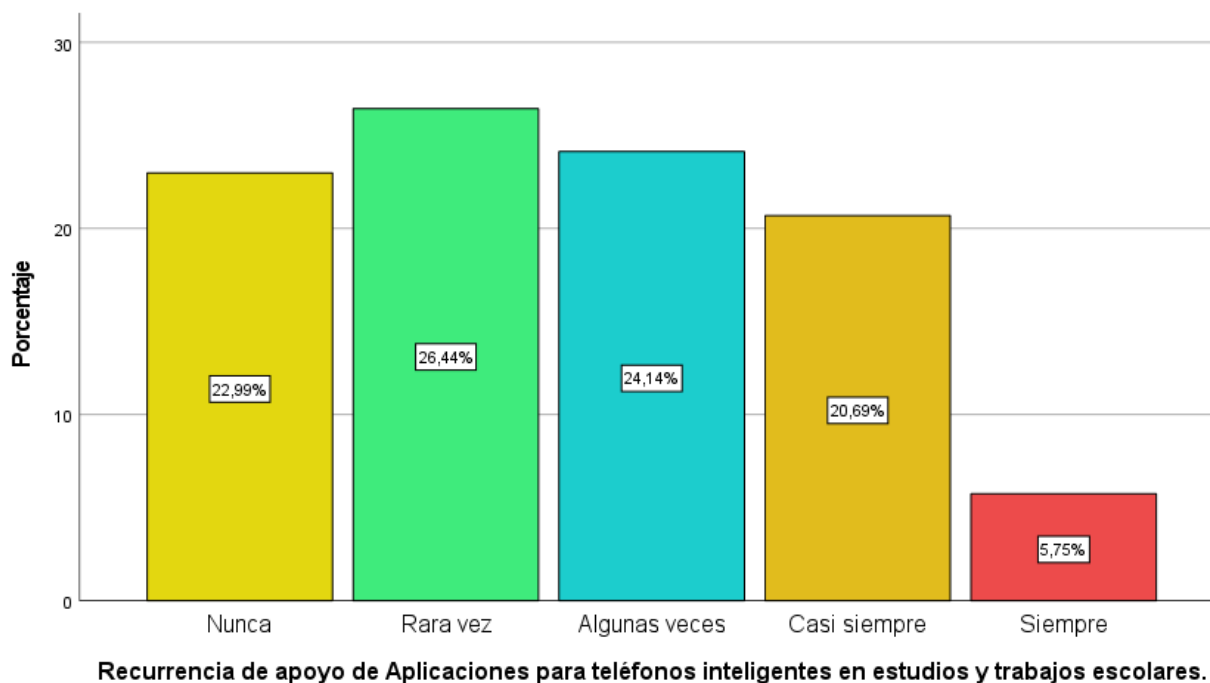


**Me resulta más práctico estudiar matemáticas en programas digitales que en libros físicos.**

El análisis indica que un segmento sustancial de participantes en formación opta por emplear plataformas de Instrucción Asistida por Computadora (CAI) en lugar de libros físicos para estudiar Matemáticas. Específicamente, el 29,89% de los encuestados nunca utiliza estas herramientas digitales, mientras que el 27,59% las emplea con poca frecuencia. Solo el 2,30% de los encuestados las usa de manera constante, lo que sugiere un papel dominante para los métodos tradicionales. Una posible razón es el grado de aceptación y confianza que los estudiantes tienen en los libros impresos, lo que les permite utilizar aplicaciones digitales de manera periférica. Respecto a Sánchez (2008), menciona que la incorporación de avances digitales en la instrucción de fundamentos analíticos, presenta varios problemas, de los cuales quizás el más importante sea la falta de implementación efectiva en el proceso educativo, que asegura que los estudiantes aprendan. De manera similar, Asqui (2024) afirma que el bajo uso de entornos digitales no solo muestra una tendencia a seguir enfoques tradicionales, sino también refleja la falta de estrategias pedagógicas adecuadas para ayudar a los individuos en su capacitación en la interpretación del valor práctico de estos sistemas computacionales en la asimilación de ideas complejas. Esto muestra la necesidad de diseñar metodologías que faciliten su adopción y maximicen su impacto en la instrucción.

## Ilustración 5

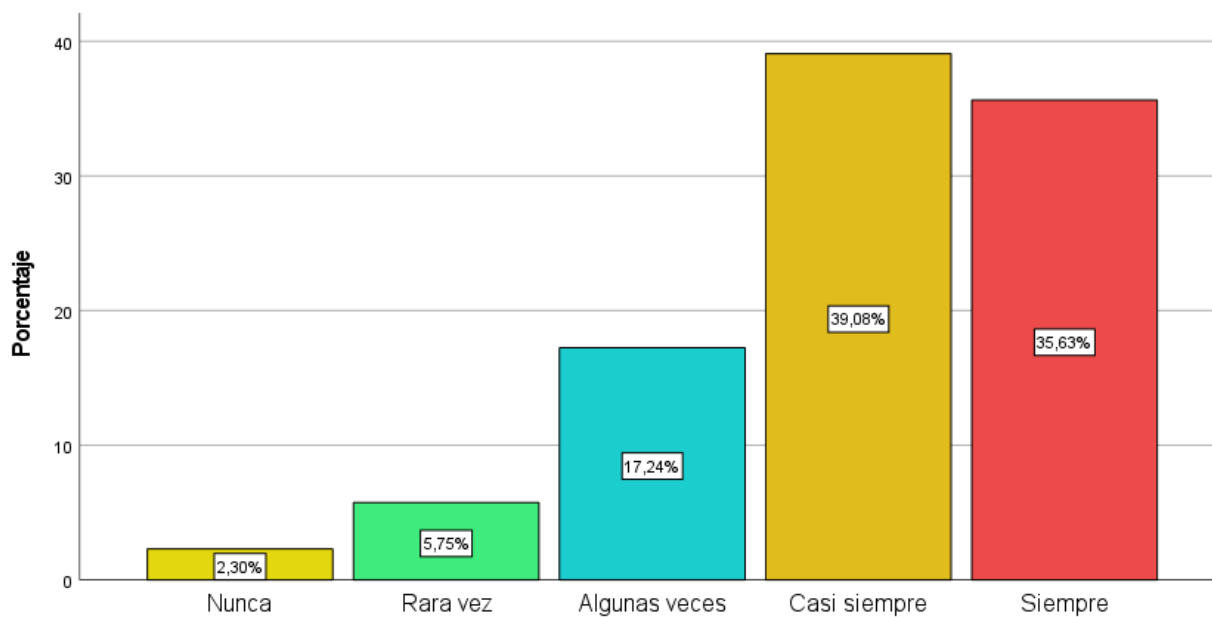
*La frecuente dependencia de aplicaciones móviles en el sector académico para la realización de tareas y proyectos.*



Se muestra que un porcentaje significativo de los aspirantes al conocimiento no incorpora aplicaciones móviles en sus prácticas de estudio o gestión de tareas académicas. Específicamente, el 26,44% las utiliza ocasionalmente, mientras que el 22,99% afirma que no las utiliza en absoluto, lo que indica una tendencia a adherirse a procesos de aprendizaje más tradicionales. Por el contrario, el 24,14% indica que las usa de vez en cuando, lo que demuestra un uso moderado de estas ayudas. Solo una pequeña fracción, el 5,75%, afirma usarlas regularmente. Como indica Lavín Zatarain et al. (2019), si bien los dispositivos móviles ofrecen una oportunidad inigualable para el aprendizaje, su adopción en la educación está condicionada por el contexto, además de las preferencias personales de los estudiantes, lo que ha dificultado su implementación efectiva. De la misma manera, Jaramillo Domínguez y Tene Pucha (2022), afirman que la infrutilización de aplicaciones educativas no siempre es consecuencia de la preferencia por métodos tradicionales, sino más bien, de la insuficiente capacitación y estrategias de enseñanza que guían su implementación en la dinámica estructurada para la transmisión y asimilación del conocimiento. Desde esta perspectiva, no solo la falta de perspectivas didácticas apropiadas restringe el uso de estas tecnologías, sino que también afectan aspectos de decisión personalizada, Esto evidencia de manera clara la urgencia de construir estrategias normativas educativas más adecuadas a los requerimientos del estudiante.

### Ilustración 6

*Me inclino por las explicaciones ofrece el docente durante la sesión académica busco información autónomamente en plataformas digitales.*



**Me inclino por las explicaciones que brinda el profesor en clase o investigo por mi cuenta en línea.**

Las cifras muestran que las explicaciones realizadas en clase continúan siendo el método más utilizado de aprendizaje para los estudiantes, dado que el 39,08% indica que las utiliza "casi siempre" y el 35,63% "siempre" lo elige. Esto es un indicativo de que, incluso con el aumento y fomento del uso de recursos digitales, no constituyen la opción principal para la mayoría. En contraste, solo el 2,30% expresa que "nunca" utiliza tales explicaciones y el 5,75% lo hace "raramente". Alrededor del 17,24% indica que las utiliza "a veces", lo que significa que las explicaciones en línea se consideran un complemento, pero no un sustituto del aprendizaje presencial. En palabras de Silva Quiroz (2010), la enseñanza directa en el aula permite responder preguntas a medida que surgen y Favorece la creación de un vínculo entre el entre el facilitador del conocimiento y quienes buscan adquirirlo, lo que, a su vez, facilita la comprensión del contenido a aprender, que es extremadamente difícil de replicar en entornos virtuales. Sin embargo, Yañez, Rodríguez y Briones (2011), afirman que, el aprendizaje autodirigido a través del uso de plataformas digitales es un fenómeno en crecimiento debido a su facilidad y disponibilidad, aunque su efectividad está directamente vinculada a la planificación realizada tanto por docentes como por estudiantes.

### 3.2. Uso de TICS y su relación con el género y gusto por las matemáticas

#### 3.2.1. Uso de TICS por los docentes y género

**Tabla 15**

*Relación comparativa acerca de la utilización de mecanismos digitales por parte del personal formativo en función del género.*

		Promedio de uso de TICS de docentes						
		Nunca	Rara Vez	Algunas Veces	Casi siempre	Siempre	Total	
Género:	Femenino	Recuento	20	16	10	2	4	52
		% del total	23,0%	18,4%	11,5%	2,3%	4,6%	59,8%
	Masculino	Recuento	15	10	6	3	1	35
		% del total	17,2%	11,5%	6,9%	3,4%	1,1%	40,2%
Total		Recuento	35	26	16	5	5	87
		% del total	40,2%	29,9%	18,4%	5,7%	5,7%	100,0%

Desde la perspectiva de los involucrados en el desarrollo formativo con un desglose por identidad de género. En esta cohorte, el 23% de las mujeres en formación afirma que sus instructores nunca incorporan medios electrónicos, mientras que entre los hombres en formación esta proporción es del 17,2%. Además, el 18,4% de las mujeres encuestadas y el 11,5% de los hombres en formación consideran que sus instructores utilizan estos soportes con bastante poca frecuencia en los contextos de interacción. Solo el 5,7% de los participantes intelectualmente comprometidos indicó que sus instructores incorporaron estas soluciones digitales en todo momento, lo que sugiere una adopción bastante baja de estas estrategias instruccionales. Estas percepciones podrían atribuirse a la falta de actualización profesional en relación con la gestión del avance digital por parte de los formadores, o, más bien, a la ausencia de bases operativas adecuadas en los centros de formación. Como indica Tinitana Castillo (2021), las sesiones de orientación con una variedad de recursos digitales integrados fomentan la absorción de información, lo que incrementa la interacción con el facilitador, haciendo así la sesión más atractiva y en sintonía con los requerimientos actuales. No obstante, García-Leal et al. (2021), subrayan que, el marco organizativo inicial como la formación del personal docente, es crucial porque la ausencia de plataformas funcionales y sistemas apropiados de innovación podría impedir la integración sostenida de las instalaciones informáticas. Esto implica que cuanto menor es la presencia de sistemas de información virtual, más se relaciona con la falta de normas operativas de funcionamiento adecuadas y con la obsolescencia de los instructores en formación dentro del sistema.

### 3.2.2 Uso de TICS por los docentes y gusto por la matemática

**Tabla 16**

*Relación comparativa sobre la preferencia hacia las sesiones de fundamentos numéricos y el grado medio de aplicación de plataformas digitales en facilitadores del conocimiento.*

		Promedio de uso de TICS de docentes						
		Nunca	Rara Vez	Algunas Veces	Casi siempre	Siempre	Total	
¿Le gusta recibir clases de matemáticas?	Algunas veces	Recuento	9	8	6	2	3	28
		% del total	10,3%	9,2%	6,9%	2,3%	3,4%	32,2%
	Casi siempre	Recuento	12	11	7	2	1	33
		% del total	13,8%	12,6%	8,0%	2,3%	1,1%	37,9%
	Nunca	Recuento	1	0	2	0	0	3
		% del total	1,1%	0,0%	2,3%	0,0%	0,0%	3,4%
	Rara vez	Recuento	8	4	0	0	0	12
		% del total	9,2%	4,6%	0,0%	0,0%	0,0%	13,8%
	Siempre	Recuento	5	3	1	1	1	11
		% del total	5,7%	3,4%	1,1%	1,1%	1,1%	12,6%
	Total	Recuento	35	26	16	5	5	87
		% del total	40,2%	29,9%	18,4%	5,7%	5,7%	100,0%

Los datos recopilados reflejan actitudes sobre la asimilación de principios matemáticos por parte de las personas en desarrollo intelectual. Un 37,9% indica que disfruta esta materia “casi siempre” y un 32,2% menciona que su interés es moderado, afirmando que le gusta “a veces”. Por el contrario, un 13,8% declara que su afinidad hacia la materia es baja, ya que le gusta “raramente” y un 3,4% afirma que “nunca” le resulta atractivo el estudio de las Matemáticas. Además, solo un 12,6% de los encuestados afirmó que “siempre” le gusta esta materia, lo que muestra una respuesta general mixta por parte de los estudiantes. En palabras de Aguirre (2018), La implementación de herramientas tecnológicas puede tener un efecto relevante en la enseñanza porque hace accesible y estimula mucho más trabajar con la matemática. Fernández Olivares y Dans Álvarez de Sotomayor (2022), argumentan que, la influencia beneficiosa de las tecnologías digitales puede tener en la educación es altamente proporcional al grado en que se integran en el aula y a las habilidades digitales del docente. Esto sugiere que el grado de interés hacia las Matemáticas no solo se ve afectado por el uso de la tecnología, sino también por la efectividad de las estrategias formativas aplicadas.

### 3.2.3. Uso de TICS por los estudiantes y género

**Tabla 17**

*Relación comparativa entre el género y la regularidad en la aplicación de sistemas digitales entre los participantes estudiantiles.*

		Promedio de uso TICS de estudiantes						
		Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total	
Género:	Femenino	Recuento	8	12	7	13	12	52
		% del total	9,2%	13,8%	8,0%	14,9%	13,8%	59,8%
	Masculino	Recuento	4	5	12	6	8	35
		% del total	4,6%	5,7%	13,8%	6,9%	9,2%	40,2%
Total		Recuento	12	17	19	19	20	87
		% del total	13,8%	19,5%	21,8%	21,8%	23,0%	100,0%

A partir de los datos de la encuesta, podemos analizarla relación entre el género y la regularidad en la aplicación de sistemas digitales entre los participantes estudiantiles. en su educación. El uso de herramientas digitales varía entre los encuestados; sin embargo, tanto hombres como mujeres muestran actitudes positivas hacia el uso de estas herramientas digitales. Del total de la muestra, el 59,8% corresponde a estudiantes femeninas, mientras que el 40,2% son estudiantes masculinos. En cuanto a la frecuencia de uso, un 13,8% de las participantes femeninas" y un 9,2% de los participantes masculinos dijeron que "siempre" utilizan los sistemas digitales, lo que muestra una gran posibilidad de que sean integradas en el proceso de aprendizaje. Por otro lado, el 13,8% de las encuestadas y el 5,7% de los hombres dijeron que "nunca" utilizan estos recursos tecnológicos. La mayoría de los estudiantes se encuentra en los rangos medios, con un 21,8% informando que utilizan las TIC "a veces" y un 23,0% diciendo que las utilizan "casi siempre". Este patrón indica que, la implementación de los sistemas digitales es relativo, progresivo y dependiente de una serie de condiciones en las que el acceso y la alfabetización digital son determinantes importantes. Carrión Ramos (2021), enfatiza que, "los avances digitales han adquirido una relevancia fundamental en el sector de la formación actual porque no solo ayuda en el aprendizaje, sino que también desarrolla las habilidades digitales de los estudiantes. Por otro lado, Luzardo Briceño, Sandía Saldivia y Aguilar Jiménez (2025), argumentan que, aunque existe un interés general por estas herramientas entre ambos sexos. el acceso a los medios disponibles y las condiciones formativas de educación pueden restringir su uso, especialmente en contextos más desfavorecidos tecnológicamente. Por lo tanto, además de fomentar su uso, es importante garantizar que existan las condiciones óptimas para que todos los participantes en formación se beneficien de estos recursos educativos.



### 3.2.4 Uso de TICS por los estudiantes y el gusto por las matemáticas

**Tabla 18**

*Relación Comparativa sobre la preferencia hacia las sesiones formativas en fundamentos matemáticos, considerando la gestión habitual de sistemas digitales por parte de los participantes en desarrollo intelectual.*

		Promedio de uso TICS de estudiantes						
		Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre	Total	
Algunas veces	Recuento	4	5	7	3	9	28	
	% del total	4,6%	5,7%	8,0%	3,4%	10,3%	32,2%	
Casi siempre	Recuento	2	6	7	14	4	33	
	% del total	2,3%	6,9%	8,0%	16,1%	4,6%	37,9%	
¿Le gusta recibir clases de matemáticas?	Nunca	Recuento	1	0	1	1	0	3
		% del total	1,1%	0,0%	1,1%	1,1%	0,0%	3,4%
	Rara vez	Recuento	4	4	3	0	1	12
		% del total	4,6%	4,6%	3,4%	0,0%	1,1%	13,8%
	Siempre	Recuento	1	2	1	1	6	11
		% del total	1,1%	2,3%	1,1%	1,1%	6,9%	12,6%
Total	Recuento	12	17	19	19	20	87	
	% del total	13,8%	19,5%	21,8%	21,8%	23,0%	100,0%	

Se revela una conexión entre la motivación de los individuos en capacitación hacia el estudio de los fundamentos analíticos e incorporación de sistemas avanzados en sus actividades de aprendizaje. Se observa que el 37,9 % de aquellos que afirman que disfrutaban de las clases de matemáticas frecuentemente también informan un uso constante de herramientas tecnológicas, lo que indica que estas pueden tener un impacto positivo en su percepción de la materia. Por otro lado, el 13,8 % de los estudiantes que informaron que “nunca” disfrutaban de estas clases tienen bajos niveles de interacción con las TIC, lo que puede ser indicativo de un bajo uso de estas herramientas en sus procesos de aprendizaje. Adicionalmente, el 32,2 % de los encuestados afirmaron que “a veces” experimentan agrado por la temática de estudio, mostrando que la actitud hacia las matemáticas no es estable y depende de la exposición y uso de recursos digitales. Como indican García Robelo & Godínez Montes de Oca (2022), una integración estratégica de los sistemas automatizados en el aula de matemáticas puede “potenciar el compromiso y la comprensión de las personas en desarrollo intelectual pero su éxito dependerá de la integración pedagógica. Asimismo, Medina-Cruz et al. (2018), indican que el impacto de estas tecnologías no

está homogeneizado porque hay problemas de capacitación del personal docente y de equipamiento que afectan en gran medida los resultados. En este sentido, mientras que el uso de las TIC puede ser una variable crítica, el estilo de enseñanza y la disposición del personal docente hacia estas herramientas es igualmente importante para cultivar una percepción más positiva de las matemáticas entre los estudiantes.

### 3.3. Demostración de hipótesis

En esta sección, se ha verificado cuatro hipótesis clave centradas en el uso de la tecnología en la educación:

**H1:** Se intentará determinar si existen diferencias significativas entre los docentes masculinos y femeninos en cuanto a la manera y la extensión en la que utilizan dispositivos tecnológicos en el aula.

**H2:** Se sugiere la posibilidad de que pueda haber una relación sistemas digitales en las estrategias pedagógicas y el grado de afecto hacia las matemáticas por parte de los docentes.

**H3:** Se intenta descubrir si hay una brecha en el uso de recursos tecnológicos entre estudiantes de diferentes géneros con el fin de determinar posibles diferencias en el acceso o preferencia de uso.

**H4:** Se intenta determinar si los niveles de interés y afecto hacia la materia de matemáticas entre los estudiantes restringen o determinan cómo los estudiantes utilizan la tecnología en la materia de matemáticas.

Para probar la primera hipótesis, se decidió utilizar la Prueba U de Mann Whitney porque permite comparar dos grupos independientes en condiciones cuando los datos obtenidos no están distribuidos normalmente. Se verificó el ajuste a una distribución estándar empleando la prueba de Kolmogórov-Smirnov y los resultados devolvieron valores inferiores a 0.05, es decir, hay motivos para utilizar pruebas no paramétricas en este caso.

**Tabla 19**

*Valor asintótico de la prueba U de Mann-Whitney (p-valor) en cuanto a la conexión entre identidad de género y la implementación educativa de mecanismos digitales.*

Promedio de uso de TICS docentes	
U de Mann-Whitney	953,000
W de Wilcoxon	2331,000
z	0,392
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0,695

a. Variable de agrupación: Genero

Debido al valor p de 0,695, que es superior al límite de 0,05, los datos disponibles no resultan

concluyentes para descartar la hipótesis nula (H0). Esto significa que no existen distinciones perceptibles y estadísticamente relevantes entre los patrones de uso de herramientas tecnológicas por parte de maestros y maestras. En consecuencia, la hipótesis alternativa (H1), que postulaba la existencia de diferencias significativas en la aplicación de avances digitales en función del género, debe ser rechazada. Esto apoya la afirmación de que, prácticamente hablando, el género no es una variable decisiva para la diferenciación en el uso de tecnologías con fines educativos, al menos basado en la información analizada en esta investigación.

**Tabla 20**

*Valor asintótico (p-valor) de la H de Kruskal-Wallis en cuanto a la correlación entre la inclinación hacia las matemáticas y la aplicación de herramientas digitales por parte de los educadores.*

Promedio uso de TICS de docentes	
H de Kruskal-Wallis	7,063
gl	4
Sig. asintótica	0,133

a. Prueba de Kruskal Wallis  
b. Variable de agrupación: ¿Le gusta recibir clases de matemáticas?

Como resultado, se confirma que no se logra rechazar la hipótesis Ho porque el valor de P = 0,133, el cuál sobrepasa el umbral de significancia de 0,05. Esto da a entender que estadísticamente, no es posible demostrar que se observa una conexión relevante entre la aplicación de herramientas digitales y la afinidad por las matemáticas. en el contexto docente. De este modo, la (H2) que planteaba que sí existía correlación importante entre las dos variables, no se sostiene en los datos obtenidos.

Para comprobar esta segunda hipótesis, se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, la cual se utiliza para comparar más de dos grupos independientes. En estos casos, los estudiantes contestaron mediante encuesta sobre la frecuencia con que perciben que los docentes utilizan recursos tecnológicos. Las respuestas se clasificaron en categorías como “nunca utilizan las TIC”, “generalmente no las utilizan”, “a veces las utilizan” y “las docentes las utilizan siempre”. Para analizar las percepciones sobre la integración de soluciones digitales en los procesos formativos se usó este sistema de clasificaciones.

**Tabla 21**

*Valor asintótico (p-valor) de la prueba H de Kruskal-Wallis para examinar la vinculación entre la identidad de género y la aplicación de sistemas digitales en personas en desarrollo intelectual.*

Promedio uso de TICS estudiantes	
U de Mann-Whitney	883,000
W de Wilcoxon	2261,000
Z	-0,239
Sig. asintótica (bilateral)	0,811

Al obtener un valor de P igual a 0,811, lo cual, está por encima del umbral de significancia que es 0,05, se indica que hay pruebas que no son suficientes para rechazar la hipótesis nula (H0). Esto significa que no se puede asegurar que un uso significativamente diferente existe entre estudiantes de diferentes géneros y su uso de las tecnologías educativas. Así, la hipótesis alternativa (H3), que proponía que mujeres y hombres diferenciaban su uso y acceso a estas herramientas tecnológicas, queda eliminada. El hecho estudiado indica que el sexo no parece ser una variable que influya en empleo de sistemas digitales en contextos de formación.

**Tabla 22**

*Valor asintótico de la prueba U de Mann-Whitney p-valor para analizar la conexión entre la identidad de género o y la gestión de mecanismos digitales por parte de los participantes en formación.*

Promedio uso de TICS estudiantes	
U de Mann-Whitney	883,000
W de Wilcoxon	2261,000
Z	-0,239
Sig. asintótica (bilateral)	0,811

A la vista del valor P obtenido, que es 0,811 y está evidentemente por encima del umbral de relevancia estadística de 0,05, no se rechaza la hipótesis nula (H0). Esto la ausencia de variaciones sustanciales la incorporación de avances digitales por parte de los participantes en formación con respecto a su afinidad por las matemáticas. Por lo tanto, se descarta la hipótesis alternativa (H4) que buscaba sugerir que dichos patrones de uso eran causados por el interés en las matemáticas. Esta hipótesis fue probada utilizando la prueba estadística de Kruskal-Wallis, que se llevó a cabo con base en las respuestas de los profesores sobre cuán a menudo los estudiantes utilizan TIC en su aprendizaje. Las categorías propuestas para medir la frecuencia sugeridas incluyeron: “Los participantes nunca utilizan mecanismos digitales”, “Los participantes rara vez utilizan mecanismos digitales”, “Los participantes a veces utilizan mecanismos digitales” y “Los participantes siempre utilizan mecanismos digitales”.

Para la hipótesis H1, al considerar los hallazgos obtenidos del uso de recursos TIC por ambos

géneros en el ámbito de la asimilación cognitiva de fundamentos matemáticos no hay diferencias marcadas entre los dos grupos. La puntuación media para los hombres fue del 2,00, mientras que la puntuación media para las mujeres se registró en un 2,12. Esto indica que las percepciones de ambos géneros respecto a la relevancia de las herramientas tecnológicas en la adquisición de conocimientos matemáticos son casi las mismas. Sin embargo, es importante destacar lo que menciona Tinitana Castillo (2024), argumentando que las percepciones sobre el impacto de las TIC dependen del contexto. La infraestructura tecnológica, junto con la capacitación especializada del personal instructor en la aplicación didáctica de estos recursos pueden ser importantes para que los estudiantes tengan una experiencia favorable. A pesar de que la brecha promedio entre los géneros es mínima, las características contextuales, como la formación profesional del cuestionador educador y los recursos de las herramientas tecnológicas modernas, son clave para fomentar una disposición positiva hacia a incorporación de avances digitales en la orientación matemática, lo que, a su vez, puede impactar en gran medida la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Para la hipótesis H2, al interpretar la media respecto a la percepción de las dinámicas instructivas en matemáticas y el uso de innovaciones digitales en la enseñanza revela diferencias significativas en las respuestas obtenidas. Los valores registrados fueron: 1 para “Nunca”, 1,67 para “Raras veces”, 2,36 para “A veces”, 1,97 para “Casi siempre” y 2,13 para “Siempre”. A partir de estos, se infiere que “A veces” fue la opción más seleccionada, lo que confirma que los participantes perciben un nivel intermedio del uso de soluciones digitales dentro de la formación en matemáticas. Sus respuestas sugieren que hay un cierto grado de implementación, que no llega a ser un recurso integrado, pero tampoco está completamente ausente. Alvarado Pazmiño et al. (2023), sostienen que, las herramientas digitales pueden ser un factor determinante en la construcción del conocimiento; sin embargo, la extensión de su influencia depende de cuán profundamente se tengan en cuenta durante la planificación didáctica y el nivel de preparación del personal docente. Esto refuerza la noción de que, aunque se proporcionen mecanismos digitales, el uso rutinario de los mismos se enfrenta a desafíos que restringen su integración efectiva.

Para la hipótesis H3, Un análisis de los promedios mostrados reveló que los estudiantes masculinos tenían un valor de 3.26, mientras que las estudiantes femeninas tenían un promedio de 3,17. Si bien hay una ligera diferencia entre ambos grupos, esta diferencia es pequeña y no constituye una disparidad significativa en cómo abordan a incorporación de innovaciones digitales en la instrucción matemática. Dicho de otro modo, el sector masculino como la población femenina aprecian de forma equivalente la incorporación de avances tecnológicos por parte de sus maestros en el aula. En este sentido, Sierra Llorente et al. (2016), señalan que, la gestión de sistemas automatizados en el sector formativo no está definido por el género de los participantes en desarrollo formativo, sino por el enfoque pedagógico y mecanismos digitales que cada institución tiene. Esto significa que cualquier diferencia de género en la aceptación del uso de estos recursos parece ser más coincidencia que realidad y no afecta significativamente la integración efectiva de la inclusión efectiva de innovaciones tecnológicas en la orientación matemática.

Para la hipótesis H4, Al analizar las respuestas relacionadas con el disfrute de los tutoriales de matemáticas y el uso de la computadora en la enseñanza, se observó que hay discrepancias con respecto a los promedios de las puntuaciones obtenidas. Para la categoría "Nunca", el valor promedio es  $x = 1$ . y para "Rara vez" es  $x = 2,78$ . "A veces" produce un  $x = 3,29$ , "Casi siempre" da  $x = 3,36$ , y "Siempre" tiene el promedio más alto con  $x = 4,27$ . Estas diferencias implican que los estudiantes que disfrutaban más de las clases de matemáticas, especialmente aquellos que eligieron "Siempre", perciben que hay un uso más frecuente de computadoras en su proceso de aprendizaje. Cruz Pérez et al. (2018), afirman que la enseñanza de métodos matemáticos probablemente necesite el apoyo continuo de materiales didácticos digitales e interactivos que son ayudas básicas en la enseñanza. Estos recursos ayudan a fortalecer el entusiasmo y la implicación de los participantes en formación, ya que, se les fomenta la participación en actividades lúdicas y experiencias interactivas durante la lección, lo que les permite mostrar un entendimiento más profundo de la temática. Además, el grado de afecto que los aspirantes al conocimiento tienen hacia las matemáticas afecta su percepción sobre la gestión innovaciones tecnológicas que indica que el interés en la materia puede pre condicionar cómo perciben la integración de estas tecnologías entro de la dinámica estructurada de orientación didáctica.

## CAPÍTULO IV: PROPUESTA

### 4.1. Nombre de la propuesta

Recurso diseñado con la finalidad de promover métodos instructivos que faciliten la comprensión y el aprendizaje de las integrales indefinidas en el tercer año de bachillerato en la institución académica "Ana Luisa Leoro", con el fin de optimizar la enseñanza de este concepto dentro del área de matemáticas, mejorando el proceso de absorción de conocimientos y favoreciendo el avance intelectual de los participantes en formación.

### 4.2. Introducción

Esta propuesta incorpora tecnología moderna y pedagogía en la enseñanza del tema de las integrales indefinidas para que su aprendizaje y comprensión sean mejorados. Con la ayuda de guías de instrucción estructuradas, se pretende mejorar la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos complejos, promover el aprendizaje colaborativo y mejorar el trabajo en equipo. Técnicas como el aula invertida, la construcción colectiva del conocimiento y el aprendizaje basado en la indagación profundizan la comprensión mientras los estudiantes formulan preguntas activamente, participan en exploraciones matemáticas y enfrentan desafíos de manera independiente.

Estas guías utilizan herramientas digitales como H5P, genially y khan academy, que permiten el acceso a contenido interactivo, ejercicios prácticos y explicaciones detalladas. Estas plataformas fomentan la autoeducación y proporcionan útiles ayudas visuales junto con materiales prácticos para mejorar el aprendizaje y la interpretación de conceptos matemáticos. Además, se utiliza socrative para cuestionarios, se crean actividades interactivas usando PowerPoint, y se emplean otras herramientas digitales como canva y padlet, ampliando así el alcance de la dinámica estructurada de asimilación cognitiva.

El objetivo de estas guías es cerrar la brecha entre la teoría y la práctica mientras se fomenta el razonamiento lógico, así como habilidades de pensamiento crítico y creativo. Su ejecución no solo estimula la participación y la reflexión, sino que también prepara y motiva a los individuos en capacitación para enfrentar desafíos en fases posteriores de su desarrollo intelectual. La inclusión de tecnología avanzada y otros métodos de enseñanza modernos permite el desarrollo de habilidades digitales esenciales, mejorando así un aprendizaje significativo, autodirigido y personalizado para cada estudiante.

### 4.3. Objetivos específicos de la aplicación de las estrategias.

- Optimizar comprensión de técnicas de integración en integrales indefinidas con la ayuda de tecnologías interactivas.
- Fomentar el trabajo en equipo y fortalecer el entusiasmo de los estudiantes hacia el estudio de integrales.
- Fortalecer la competencia de habilidades técnicas en la resolución de ejercicios con el uso

de una plataforma digital y ayudas visuales.

- Evaluar el rendimiento de los estudiantes a través de actividades dinámicas continuas y retroalimentación.

#### **4.4. Contenidos de la guía**

El documento de orientación se basa en el estudio de las integrales indefinidas, que es un tema clave en el plan de lección ‘Derivadas e Integrales’ que se encuentra en el bloque curricular de Álgebra y Funciones. Su objetivo principal es la incorporación de tecnologías digitales en el entorno formativo con el fin de mejorar la enseñanza y el aprendizaje haciéndolos más interactivos y productivos. La finalidad es que, a través del uso de herramientas tecnológicas, los estudiantes puedan adquirir y asimilar los conceptos matemáticos que se les enseñan de manera fácil y comprensible.

Este recurso didáctico fomenta la integración de las TIC tanto dentro como fuera del aula, y amplía las formas de comunicación e interacción durante la dinámica estructurada de adquisición de conocimientos. Las tecnologías digitales otorgan a los estudiantes un papel más activo en su aprendizaje, destacándose herramientas como H5P, PowerPoint y Genially que permiten a los alumnos crear materiales interactivos. Además, Canva, junto con otras herramientas, ayuda en la creación de presentaciones y otros materiales de instrucción que mejoran el entorno educativo. Las actividades en este documento están organizadas en torno a dos enfoques principales: presentación centrada en el docente y participación activa de los estudiantes. Estas estrategias versátiles se pueden utilizar sin mucha dificultad en diferentes entornos educativos y ayudan a involucrar a los estudiantes en su aprendizaje.

Entre los temas presentados se encuentran algunos métodos fundamentales para integrar integrales indefinidas, como la descomposición, el cambio de variables y la integración por partes. Es obligatorio que los estudiantes dominen y sean capaces de aplicar diferentes técnicas de integración que les permitan formular estrategias para lidiar con problemas matemáticos complejos.

#### **4.5. Desarrollo de la propuesta**





**Universidad Técnica del Norte**  
**Facultad de Educación Ciencia y**  
**Tecnología**  
**Pedagogía de las Ciencias**  
**Experimentales**

**Guía didáctica**

**Tema: Integrales**  
**Indefinidas**

**Elaborado por: Kevin Quistanchala**



# Estrategia #1

## Peer learning

Guía N°1		
<b>Autor:</b> Kevin Quistanchala	<b>Nivel:</b> 3ro de bachillerato	<b>Asignatura:</b> Matemáticas
<b>Tema:</b> Integrales Indefinidas	<b>Bloque curricular:</b> Álgebra y funciones	<b>Nombre de la unidad:</b> Derivadas e Integrales
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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.</li> <li>• Potenciar la cooperación colectiva en la resolución de integrales indefinidas mediante el método de descomposición, promoviendo el aprendizaje colaborativo en entornos digitales.</li> <li>• Fomentar el pensamiento creativo en la resolución de integrales indefinidas mediante el método de descomposición, explorando diferentes estrategias y analizando los resultados con apoyo de tecnología interactiva</li> </ul>		<b>Destrezas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la integral indefinida de una función polinomial de grado <math>\leq 4</math> mediante el método de integración por descomposición. (Ref. <b>M.5.1.66.</b>)</li> </ul>
<b>Estrategia:</b> Según Cortes Toledo, Moraga Álvarez, Silva Jiménez, & Rosas Valenzuela (2024), el aprendizaje entre pares tiene lugar cuando los estudiantes se apoyan y comparten sus conocimientos mientras aprenden juntos. El enfoque educativo fomenta el trabajo en conjunto y el intercambio de ideas entre los estudiantes, generando un espacio para compartir diversas visiones y experiencias de aprendizaje. Este tipo de interacción permite una interpretación más rica de los conocimientos académicos, a la par, facilita el desarrollo de los estudiantes a adquirir competencias interpersonales clave. Generalmente se implementa en	tres fases principales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de equipos y Preparación</li> <li>• Colaboración Activa</li> <li>• Evaluación y retroalimentación</li> </ul> <b>Primera sesión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formación de equipos y preparación:</b> 45 minutos</li> </ul> <b>Segunda sesión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colaboración activa:</b> 35 minutos</li> <li>• <b>Evaluación y Retroalimentación:</b> 15 minutos</li> </ul>	<b>Recursos didácticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Integral Calculator.</li> <li>• Plataforma digital Genially</li> <li>• Presentación “de descomposición” diseñada en PowerPoint</li> <li>• Cuestionario Google Forms</li> </ul> <b>Nombre Del recurso:</b> Integración Colaborativa
		<b>Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Proyector</li> <li>• Computador</li> <li>• Cuaderno</li> <li>• Internet</li> </ul>



# 1era Sesión

## Formación de equipos y Preparación

### ¿De qué se trata?

Según Cortes Toledo et al. (2024), en esta fase puede ser una excelente estrategia el implementar proyectos grupales donde los estudiantes deben transmitir un concepto con sus compañeros. Este enfoque permite consolidar lo entendido del tema e integrar diversas perspectivas. Durante estas actividades, pueden pensar en qué técnicas les ayudaron más al explicar el contenido, promoviendo de esta manera el aprendizaje en equipo, una comunicación efectiva y reflexión crítica.

5 minutos

### Formación de grupos

Se organizarán parejas con habilidades diversas, fomentando la cooperación y el aprendizaje colaborativo entre estudiantes con diferentes niveles de conocimiento.

40 minutos

### Preparación

- El docente proporcionará un recurso interactivo elaborado en H5P, accesible a través del enlace al recurso digital #1, ubicado al final de este recuadro.
- Las parejas resolverán de manera colaborativa los ejercicios guía, asegurándose de seguir cada paso cuidadosamente.
- Durante la actividad, los estudiantes interactuarán con las actividades del recurso digital, resolviendo cada ejercicio paso a paso según las indicaciones proporcionadas. El recurso presenta en la parte izquierda ejercicios resueltos paso a paso y, en la parte derecha, ejercicios interactivos similares a la guía. Los estudiantes deberán arrastrar las respuestas a su lugar correspondiente y responder preguntas relacionadas tanto con el ejercicio guía como con el propuesto.
- Al hacer clic en "Enviar", aparecerá retroalimentación detallada sobre su respuesta, permitiéndoles identificar tanto los aciertos como las áreas de mejora.

Enlace al recurso Digital #1:



<https://n9.cl/wizvjz>

Código QR #1





## Método de descomposición

Elaborado por: Kevin Quistanchala

**Paso 2:** Aplica la propiedad para aplicar las fórmulas de las integrales inmediatas en los casos que sea necesario

$$\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x)$$

Entonces:

$$\int 2x^4 dx = 2 \int x^4 dx$$

Los estudiantes deben arrastrar y soltar las constantes fuera de las integrales correspondientes:

The screenshot shows a digital interface with several integral formulas:  $\int 3x^2 dx = \int x^2 dx$ ,  $\int 6x^2 dx = \int x^2 dx$ ,  $\int 3x dx = \int x dx$ , and  $\int \frac{1}{2} dx = \int \frac{1}{2} dx$ . Below the formulas is a blue button labeled 'Comprobar'. At the bottom, there is a question: '¿Por qué es posible sacar la constante fuera de la integral para cada término en esta expresión?'

## 2da Sesión

### Colaboración Activa

¿De qué se trata?

Según Villagra-Bravo (2019), en esta fase, los estudiantes trabajan en parejas para resolver tareas utilizando su conocimiento adquirido previamente. Durante esta fase, comparten ideas de manera interactiva, justifican respuestas y realizan correcciones recíprocas de errores. Esto promueve un aprendizaje profundo. La resolución de problemas permite a los estudiantes reforzar lo aprendido mientras adquieren habilidades sociales y cognitivas, como el razonamiento, la escucha y el trabajo en equipo. Esto promueve el pensamiento crítico, ya que a cada miembro de la pareja se le da la oportunidad de usar lo que sabe y aprender de lo que su compañero ha puesto

### Actividades educativas para realizar en Clase

35 minutos

- El docente proporcionará un recurso interactivo elaborado en Genially, accesible a través del recurso digital #2 o mediante el Código Qr ubicados al final de este recuadro.
- Los estudiantes trabajarán en parejas, colaborando mutuamente para resolver los ejercicios propuestos en el recurso.
- Cada ejercicio presentará una pregunta con varias opciones de respuesta, y los estudiantes deberán analizarla y seleccionar la opción correcta de manera conjunta.
- Si los estudiantes tienen dificultades, podrán hacer clic en el botón de pista, que los llevará a un ejercicio similar resuelto paso a paso para guiarlos en la resolución.
- Al finalizar la actividad, las parejas deberán presentar los ejercicios resueltos paso a paso en una hoja de papel, explicando detalladamente cada uno de los procedimientos utilizados para justificar su trabajo.

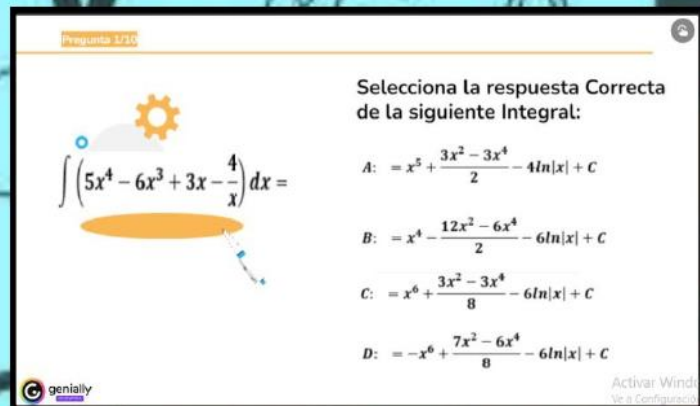


Enlace al recurso Digital #2:

Código QR #2



<https://n9.cl/9h25c>



## Evaluación y Retroalimentación

¿De qué se trata?

Según Prudencia Gutiérrez & M<sup>a</sup> Paz (2018), la etapa de la evaluación se entiende como una reflexión en común del camino hacia el conocimiento, donde los estudiantes evalúan su propio progreso y el de sus compañeros, donde se identifican tanto las fortalezas como las debilidades. Esta etapa es muy importante para reforzar el aprendizaje y, también, para encauzar actividades futuras en grupo, donde se incide en la autoevaluación y la evaluación entre pares.

### Actividades educativas para realizar en Clase

#### Actividades educativas para realizar en clase

- Acceder a la herramienta digital Proprofs para acceder a la prueba mediante el enlace al recurso digital #3 o a través del código QR que se encuentra al finalizar este recuadro.
- Los estudiantes completarán la evaluación, co-evaluación y resolverán algunos ejercicios, demostrando su comprensión del método de descomposición.
- Entregar al docente los ejercicios resueltos en una hoja.
- Al terminar la prueba, acceder al apartado ver respuestas para recibir una retroalimentación

10 minutos



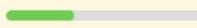
Enlace al recurso Digital #3:

Código QR #3

**ProProfs**  
Delightfully Smart Tools

<https://n9.cl/11ld>



\* Question 2 / 6  33% ⌚ 9 min 51 secs

¿En qué términos la dividirías antes de integrar?

$$\int \frac{3x^2 - 5x + 2}{x} dx$$

a)

$$3x - 5 + \frac{2}{x}$$

b)

$$3x - \frac{5x}{x} + 2$$

c)

$$\frac{3x^2}{x} - \frac{5x}{x} + 2$$



## Estrategia #2

### Aula invertida

#### Guía N°2

<b>Autor:</b> Kevin Quistanchala	<b>Nivel:</b> 3ro de bachillerato	<b>Asignatura:</b> Matemáticas
<b>Tema:</b> Integrales Indefinidas	<b>Bloque curricular:</b> Álgebra y funciones	<b>Nombre de la unidad:</b> Derivadas e Integrales
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <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.</li> <li>• Potenciar la cooperación colectiva en la resolución de integrales indefinidas mediante el método de intercambio de variable, promoviendo el aprendizaje colaborativo en entornos digitales.</li> <li>• Fomentar el pensamiento creativo en la resolución de integrales indefinidas mediante el método de intercambio de variable, explorando diferentes estrategias y analizando los resultados con apoyo de tecnología interactiva</li> </ul>		<b>Destrezas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la integral indefinida de una función polinomial de grado <math>\leq 4</math> mediante el método de intercambio de variable (Ref. <b>M.5.1.66</b>).</li> </ul>
<b>Estrategia:</b> Según D. S. Alarcón Díaz y O. Alarcón Díaz (2021), el aula invertida es una estrategia que permite a los estudiantes adquirir conocimientos fuera del aula, otorgándoles un papel más activo en su aprendizaje. Este enfoque refuerza sus conocimientos mediante la realización de tareas en clase e impulsa la interacción con sus compañeros, siempre con el acompañamiento y guía del docente. Generalmente se implementa en tres fases principales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a contenidos previos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción en el aula.</li> <li>• Evaluación y retroalimentación</li> </ul> <p><b>Primera sesión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acceso a contenidos previos:</b> 45 minutos</li> </ul> <p><b>Segunda sesión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interacción en el aula</b> 35 minutos</li> <li>• <b>Evaluación y retroalimentación</b> : 15 minutos</li> </ul>	<b>Recursos didácticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma KhanAcademy</li> <li>• Juego Integral Master: Desbloquea el Cálculo “Microsoft Power Point”</li> <li>• Cuestionario Pristo.io</li> </ul> <p><b>Nombre Del recurso:</b> Integrales Indefinidas: Desbloqueando el cálculo.</p> <p><b>Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Proyector</li> <li>• Computador</li> <li>• Cuaderno</li> <li>• Hojas a cuadro</li> </ul>

MATHS



# 1era Sesión

## Acceso a contenidos previos

¿De qué se trata?

Según López (2014), Los estudiantes acceden a los textos, videos, plataformas, etc y examinan detenidamente los contenidos proporcionados por el docente, es decir, estos son examinados fuera del horario académico, por ejemplo, en su periodo de aprendizaje autónomo. Con esto se puede fortalecer el conocimiento, para luego ser reforzado dentro del horario de clases.

30 minutos

### Actividades educativas para realizar desde casa

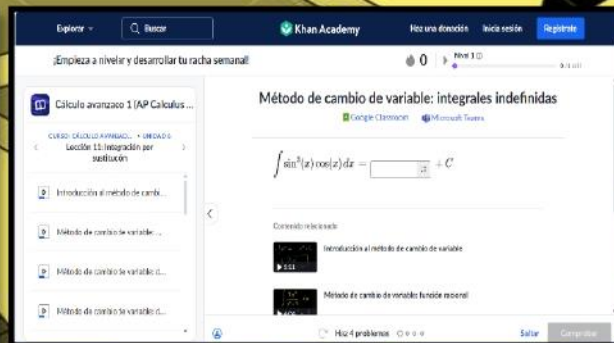
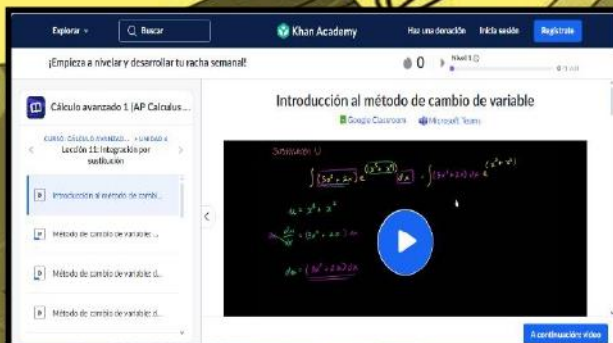
- Ingresar a la plataforma Digital Khan Academy, Curso Calculo avanzado 1 (AP calculus AB) a través del enlace al recurso digital #1 o a través del código Qr #1 que se encuentran al final de este recuadro.
- Escribir las ideas principales y las inquietudes después de estudiar el contenido proporcionado.
- Resolver los problemas planteados en la plataforma y anotarlos en su cuaderno de trabajo para presentarlos durante la jornada educativa.

Enlace al recurso Digital:#1

Código QR #1



<https://n9.cl/s3ajvd>





# 1era Sesión

## Acceso a contenidos previos

¿De qué se trata?

Según López (2014), Los estudiantes acceden a los textos, videos, plataformas, etc y examinan detenidamente los contenidos proporcionados por el docente, es decir, estos son examinados fuera del horario académico, por ejemplo, en su periodo de aprendizaje autónomo. Con esto se puede fortalecer el conocimiento, para luego ser reforzado dentro del horario de clases.

30 minutos

## Actividades educativas para realizar desde casa

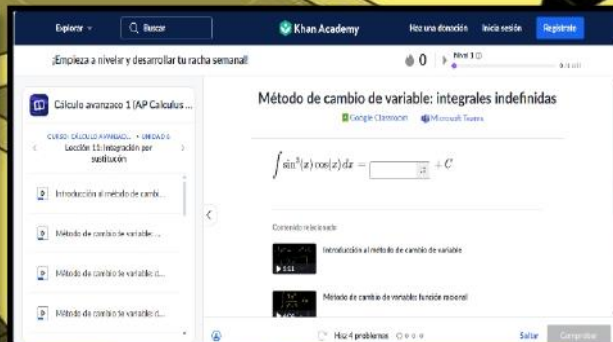
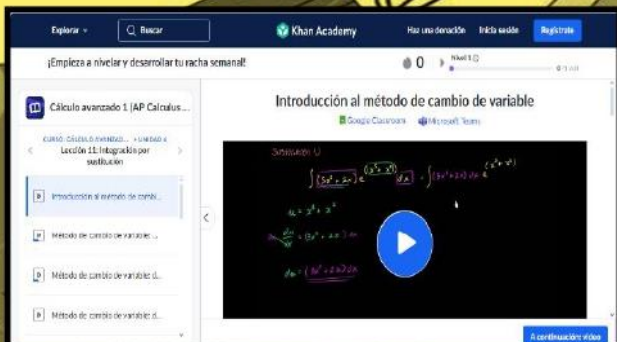
- Ingresar a la plataforma Digital Khan Academy, Curso Calculo avanzado 1 (AP calculus AB) a través del enlace al recurso digital #1 o a través del código Qr #1 que se encuentran al final de este recuadro.
- Escribir las ideas principales y las inquietudes después de estudiar el contenido proporcionado.
- Resolver los problemas planteados en la plataforma y anotarlos en su cuaderno de trabajo para presentarlos durante la jornada educativa.

Enlace al recurso Digital: #1

Código QR #1



<https://n9.cl/s3ajvd>



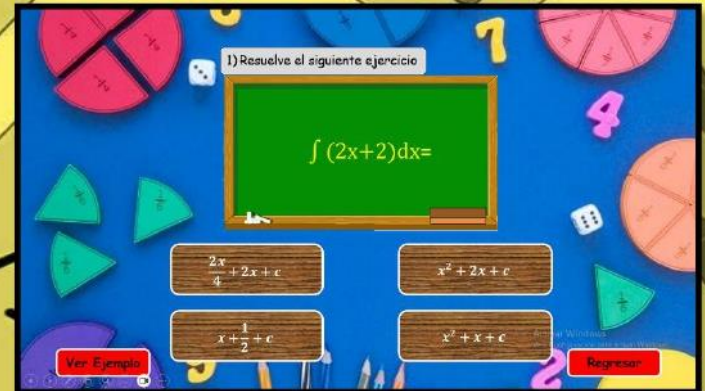


Enlace al recurso Digital: #2

Código QR #2



<https://n9.cl/918z>



## Evaluación y retroalimentación

¿De qué se trata?

Según López (2014), Durante esta fase, los estudiantes participan en actividades de evaluación sumativa que les permiten demostrar el dominio de resultados de aprendizaje. Además, esta es una oportunidad importante para que los estudiantes reflexionen sobre su desempeño, resalten lo que necesita hacerse mejor y aprecien su papel activo en el proceso de aprendizaje. La evaluación en esta etapa va más allá de una simple prueba de conocimientos; abarca la autorregulación y apoya la mejora continua.

### Actividades educativas para realizar en clase

15 minutos

- Acceder a la herramienta digital Formative para acceder a la prueba mediante el enlace al recurso digital #3 o el código QR que se encuentra al finalizar este recuadro.
- Ingresar con su cuenta Google.
- Revisar y comprender el contenido.
- Entregar al docente los ejercicios resueltos en una hoja.
- Acceder al apartado ver respuestas para recibir una retroalimentación.



Enlace al recurso Digital:#4:

Código QR #4



<https://n9.cl/fhido>

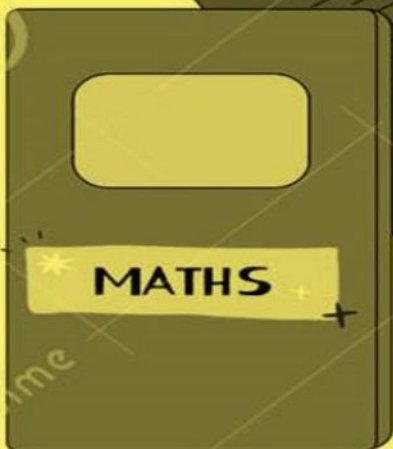


Integrales indefinidas: Método de intercambio de variable

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente el método de sustitución en integrales?

- Permite cambiar una parte de la integral por una variable más sencilla.
- ¡Correcto!  
El método de sustitución se utiliza para simplificar integrales complejas al reemplazar una parte de la integral por una nueva variable, lo que hace que la integral sea más fácil de resolver.
- Ayuda a simplificar integrales que contienen términos compuestos.
- Reemplaza una función dentro de la integral por su derivada.
- Hace que la integral sea más difícil de resolver al introducir variables adicionales.

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.



$$S_n = \frac{1}{2}n(a + u_n)$$





# Estrategia #3

## Aprendizaje cooperativo - Jigsaw

### Guía N°3

<b>Guía N°3</b>		
<b>Autor:</b> Kevin Quistanchala	<b>Nivel:</b> 3ro de bachillerato	<b>Asignatura:</b> Matemáticas
<b>Tema:</b> Integrales Indefinidas	<b>Bloque curricular:</b> Álgebra y funciones	<b>Nombre de la unidad:</b> Derivadas e Integrales
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OG.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.</li> <li>• Potenciar la cooperación colectiva en la resolución de integrales indefinidas mediante el método de integración por partes, promoviendo el aprendizaje colaborativo en entornos digitales.</li> <li>• Fomentar el pensamiento creativo en la resolución de integrales indefinidas mediante el método de integrales por partes, explorando diferentes estrategias y analizando los resultados con apoyo de tecnología interactiva.</li> </ul>		<b>Destrezas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la integral indefinida de una función polinomial de grado <math>\leq 4</math> utilizando el método de integración por partes. (Ref. M.5.1.66.)</li> </ul>
<p>Según García, Traver, &amp; Candela (2019), El Jigsaw es una estrategia en la que dos o más personas trabajan en un tema a la vez, dividiéndose en partes necesarias el contenido para su estudio. Los estudiantes deben participar en ‘grupos de expertos,’ en los cuales su objetivo es compartir y analizar la parte dividida entre ellos. Después, regresan a sus grupos originales y enseñan a sus compañeros lo que han aprendido. Esta técnica constituye un esfuerzo cooperativo, ya que los alumnos tienen que colaborar para alcanzar el aprendizaje de todas las partes del tema. Gracias al</p>	<p>esfuerzo conjunto, todos los estudiantes aprenden sobre el tema en su totalidad. Se caracteriza por tener cuatro fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos cooperativos.</li> <li>• Reunión de Expertos.</li> <li>• Regreso al Grupo base</li> <li>• Evaluación del aprendizaje.</li> </ul> <p><b>Primera sesión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grupos cooperativos:</b> 20 minutos</li> <li>• <b>Reunión de Expertos:</b> 40 minutos</li> </ul> <p><b>Segunda sesión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trabajo cooperativo:</b> 30 minutos</li> <li>• <b>Trabajo en grupo:</b> 35 minutos</li> <li>• <b>Evaluación:</b> 10 minutos</li> </ul>	<p><b>Recursos didácticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma: Canva,</li> <li>• Plataforma Padlet</li> <li>• Juego interactivo en Power point “verdadero Falso”</li> <li>• Cuestionario Typeform</li> </ul> <p><b>Nombre Del recurso:</b> Integrando por partes</p> <p><b>Materiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Proyector</li> <li>• Computador</li> <li>• Hojas a cuadros</li> </ul>



## 1era Sesión

### Grupos cooperativos:

¿De qué se trata?

Según García et al, (2019), en esta fase se forman grupos iniciales, también llamados grupos base y se les asigna una parte específica del contenido para estudiar. El éxito del aprendizaje del tema depende de la cooperación y colaboración entre los miembros del grupo, ya que cada uno es responsable de aprender y enseñar su sección a los demás. La interdependencia en los grupos asegura que cada miembro contribuya de manera activa, ya que solo compartiendo lo que han aprendido podrán comprender todo el tema

#### Actividades educativas para realizar en clase por el docente

- Los estudiantes se dividirán en grupos de cuatro personas.
- Cada estudiante será asignado con un número del 1 al 4.
- Estudiante 1: Se le asignará la parte "Definición". El estudiante visualizará el afiche a través del siguiente enlace: <https://n9.cl/qpr0>.
- Estudiante 2: Se le asignará la parte "Demostración de la fórmula". El estudiante visualizará el afiche a través del siguiente enlace: <https://n9.cl/6zb6j>.
- Estudiante 3: Se le asignará la parte "Pasos para aplicar el método". El estudiante visualizará el afiche a través del siguiente enlace: <https://n9.cl/17a16>.
- Estudiante 4: Se le asignará la parte "Ejemplos prácticos". El estudiante visualizará el afiche a través del siguiente enlace: <https://n9.cl/zaun6>.
- Cada estudiante revisará su afiche, lo leerá y lo estudiará cuidadosamente para comprenderlo, evitando solo memorizarlo. Durante este proceso, anotará en su cuaderno las dudas que le surjan

20 minutos

### Reunión de expertos

¿De qué se trata?

Según el Servicio de Innovación Educativa de la UPM (2008), es cuando los estudiantes, después de haber sido colocados en grupos cooperativos se reúnen con miembros de otros grupos que están trabajando en la misma parte del contenido. Aquí, los estudiantes comentan y discuten su sección del tema en gran detalle, asegurándose de que cada uno ha comprendido todos los aspectos de su parte. El objetivo de esta fase es asegurar que los estudiantes se conviertan en "expertos" en su parte del tema para que cuando regresen a sus grupos originales, puedan informar lo que han aprendido con confianza y claridad. Esta fase fomenta la colaboración y el intercambio de ideas, permitiendo una comprensión más profunda del contenido.

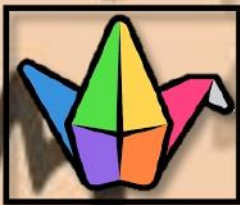


25 minutos

## Actividades educativas para realizar en clase

- Los estudiantes se organizarán en grupos según el número asignado. Cada grupo discutirá sobre el afiche que se les entregará. Este proceso se repetirá para los estudiantes asignados a los otros números (2, 3, 4).
- Después de la discusión en grupo, los estudiantes accederán a la plataforma Padlet a través del enlace al recurso digital #1 o el código QR proporcionado al final de este recuadro. En Padlet, encontrarán una serie de preguntas relacionadas con el tema del afiche. Estas preguntas deberán ser respondidas de manera colectiva por cada grupo.
- Cada grupo debatirá las preguntas asignadas, asegurándose de que todos los miembros participen activamente. El docente estará disponible para resolver dudas o brindar apoyo durante este proceso.
- Al finalizar, los estudiantes deberán revisar la sección de retroalimentación, que será habilitada por el docente en el momento adecuado.

Enlace al recurso Digital:#1



<https://n9.cl/gsvra>

Código QR #1



Padlet

Kevin Quistanchala • 23d

### Integración por Partes

En esta fase, vamos a debatir y reflexionar sobre diferentes aspectos de la integración por partes, un método clave para resolver integrales de productos de funciones. Cada grupo ha trabajado en una parte específica del tema y ahora tendrán la oportunidad de compartir sus conocimientos, aclarar dudas y aprender unos de otros. Objetivo del Debate: El objetivo de este debate es que, a través de las preguntas planteadas, los miembros de cada grupo reflexionen sobre la importancia de la integración por partes y puedan explicar y discutir sus respuestas con sus grupos base para consolidar su comprensión del tema.

Grupo de Expertos #1

Kevin Quistanchala hace 23 días

- ¿Por qué la integración por partes es útil en comparación con otros métodos de integración?
- En la fórmula de integración por partes, ¿qué significado tienen las funciones  $u$  y  $dv$ ? ¿Cómo se relacionan con la regla del producto?
- ¿Qué tipo de funciones suelen aparecer en integrales que requieren integración por partes?

0 0

Añadir comentario

Grupo de Expertos #2

- Si la integración por partes se basa en la regla del producto, ¿qué pasaría si intentamos revertir el proceso? ¿Se podría usar derivación para verificar la fórmula?
- ¿Por qué crees que despejar una integral a partir de la regla del producto nos da una herramienta útil?
- ¿Qué ocurriría si al despejar la integral de  $udv$ , en lugar de restar, sumamos la integral de  $vdu$ ? ¿Cómo cambiaría la fórmula?

0 0

Añadir comentario

Grupo de Expertos #3

Kevin Quistanchala hace 23 días

- ¿Cómo podríamos saber si la elección de  $u$  y  $dv$  fue la correcta antes de resolver toda la integral?
- Si después de aplicar la fórmula la nueva integral sigue siendo difícil, ¿qué estrategias crees que se pueden usar?
- Piensa en una integral en la que, si aplicas integración por partes, el problema se vuelve aún más complicado. ¿Cómo podrías identificar estos casos?

0 0

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows



## 2da Sesión

15 minutos

### Actividades educativas para realizar en clase

- Cada miembro de los grupos expertos debe realizar una actividad en Canva relacionada con la técnica de integración por partes.
- Grupo Experto #1: Crea una infografía que explique la técnica de integración por partes, incluyendo la fórmula, su utilidad y una breve explicación de su aplicación. Usa colores y elementos para hacerla visualmente atractiva. Ejemplo de la Infografía: <https://n9.cl/ihyia>
- Grupo Experto #2: Crea un esquema que muestre paso a paso la demostración de la fórmula de integración por partes, incluyendo la regla del producto y el proceso de despeje. Ejemplo del Esquema: <https://n9.cl/yep5q>
- Grupo Experto #3: Crea un diagrama de pasos que represente el proceso para aplicar el método de integración por partes. Ejemplo del diagrama de pasos: <https://n9.cl/cz3tg>
- Grupo Experto #4: Crea una tabla con los pasos, una breve descripción de cada uno y los resultados correspondientes de los ejemplos. Ejemplo de la tabla: <https://n9.cl/30d8ii>

### Regreso al grupo base

¿De qué se trata?

Según García et al. (2019), Se recomponen los grupos base o grupos de rompecabezas (1,2,3...) En esta etapa, cada experto le comparte a sus compañeros la parte de la información asignada a él se asegura de que entiendan y aprecia el todo. Para facilitar la comprensión, los estudiantes pueden apoyarse en ejemplos, gráficos, mapas, preguntas u otros materiales previamente preparados. Esto permite verificar que la información es entendida de manera correcta por todos los miembros del grupo.

30 minutos

### Actividades educativas para realizar en clase

- Los estudiantes regresan a sus grupos base y comparten lo aprendido con sus compañeros.
- Cada estudiante presenta el material que preparó en Canva de forma ordenada. Los miembros del grupo base hacen preguntas para asegurarse de que todos comprendan el material.
- El docente resuelve dudas y proporciona retroalimentación para asegurar una comprensión adecuada del tema.



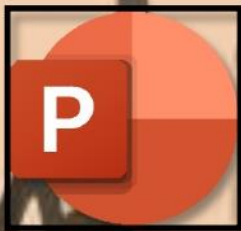
## 3ra Sesión

### Actividades educativas para realizar en clase

- Según el número que se les haya asignado, cada miembro del grupo resolverá los ejercicios de forma ordenada.
- Después de resolver cada ejercicio, los estudiantes deberán indicar si la respuesta obtenida es verdadera o falsa.
- Si algún miembro del grupo tiene dificultades para resolver el ejercicio, podrá consultar una pista, que es un ejercicio similar que les ayudará a entender el proceso para resolver el ejercicio original.
- Al finalizar la actividad, el grupo entregará una hoja con los ejercicios resueltos paso a paso, explicando cómo llegaron a la respuesta, como justificación de su trabajo.

Enlace al recurso Digital: #6

Código QR #6



<https://n9.cl/e01z4>



### Evaluación

¿De qué se trata?

Según el (Servicio de Innovación Educativa de la UPM (2020), afirma que, a última fase, la fase cuarta, consiste en evaluar el aprendizaje logrado y la eficacia de la técnica individualmente. Para ello, el docente prepara una prueba sobre todo el material que han trabajado con el fin de demostrar el dominio del material que han adquirido.



## Actividades educativas para realizar en clase

- Los estudiantes accederán desde sus dispositivos a la plataforma Typeform a través del enlace al recurso digital #3 o mediante el código QR para realizar la prueba.
- Completarán el formulario indicando su nombre para registrar su participación.
- Responderán preguntas y ejercicios relacionados con el tema tratado.
- Entregar los ejercicios resueltos en una hoja

20 minutos

Enlace al recurso Digital:#6

Código QR #6

 Typeform

<https://n9.cl/tslz2>



### Método de integración por partes

En esta prueba, tendrás la oportunidad de poner a prueba tus conocimientos sobre este importante método de integración. El objetivo es que puedas aplicar correctamente la fórmula de integración por partes en diversos ejercicios, identificando los pasos clave y obteniendo los resultados adecuados.

**Empezar** press Enter

Activa  
Ve a Co

4 → Resuelve la siguiente integral utilizando el método de integración por partes:  
 $\int x^2 \ln(x) dx$ \*

A  $x^2 \ln(x)/2 - x^{2/4} + C$

B  $x^3 \ln(x)/3 - x^{2/4} + C$

C  $x^3 \ln(x)/3 - x^{3/9} + C$

D  $x^3 \ln(x)/3 - x^{2/2} + C$

**OK**



## CONCLUSIONES

- Con la integración de las TICs el enfoque formativo activo en la enseñanza de los fundamentos matemáticos se enriquece aún más. La aplicación de medios virtuales multimedia, actividades dinámicas, y herramientas interactivas permiten a los estudiantes involucrarse de manera activa y colaborativa en su aprendizaje matemático. Esta modalidad constructivista que involucra la resolución de problemas y la práctica les da a los individuos en capacitación la posibilidad de apropiarse dentro de una tecnología, lo cual permite utilizar el conocimiento en forma innovadora y entusiasmaste.
- Se observan problemas arraigados en la educación donde los estudiantes afirman que los profesores no incorporan tecnologías innovadoras como tabletas y teléfonos inteligentes en su instrucción de las lecciones. Los estudiantes no muestran motivación ni disposición para participar en trabajos prácticos, lo que es incluso perjudicial. Parte de esta falta de motivación proviene de la inmersión de los estudiantes en un entorno amigable con la tecnología que conduce a una desconexión del contexto, lo cual es perjudicial para su aprendizaje. Se puede concluir a partir de estos análisis que los profesores tienen pocas o ninguna habilidad tecnológica, lo que resulta en estudiantes que rinden académicamente por debajo de lo esperado debido a la falta de interés en la materia cuando están listos para aprenderla.
- La falta de una correlación sustancial estadística entre sistemas avanzados los participantes en formación y su identidad de género e inclinación hacia las estructuras numéricas, sugiere que podría haber otras variables intervinientes que afectan su motivación. Si bien no parece que el uso frecuente de TIC por parte de los docentes esté directamente relacionado con las actitudes de los estudiantes hacia la materia, está claro que otros aspectos que influyen en la proactividad y participación de los estudiantes en este campo de estudio particular necesitan ser examinados más a fondo.
- El uso de una plataforma para la enseñanza de integrales indefinidas en el tercer año de educación secundaria es beneficioso porque estas herramientas digitales permiten el diseño de contenidos dinámicos y colaborativos. Estas herramientas permiten la interacción en tiempo real con los estudiantes, brindándoles la oportunidad de involucrarse activamente en “actividades,” trabajos prácticos y evaluaciones. Además, ayudan en la visualización de conceptos abstractos utilizando medios audiovisuales que contribuyen a comprender más el contenido matemático. Todos estos recursos, en conjunto, hacen que la dinámica estructurada de asimilación cognitiva sea más atractiva y estimulante, lo que promueve un entorno educativo más participativo y enriquecedor.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere examinar el empleo de herramientas interactivas, actividades dinámicas y recursos multimedia para potenciar la calidad del aprendizaje activo y colaborativo en matemáticas. Es fundamental que la integración de las TIC garantice un entorno digital flexible y estimulante, donde los estudiantes puedan desarrollar su conocimiento de manera independiente, aplicando y resolviendo problemas de forma efectiva.
- Se aconseja fortalecer la preparación tecnológica de los docentes capacitándolos en el uso de dispositivos móviles y otras herramientas digitales educativas con la intención de incorporar efectivamente las TIC en la enseñanza. Además, es importante idear nuevas actividades prácticas creativas y motivadoras que mejoren el rendimiento académico, especialmente para los estudiantes que están menos motivados.
- Se recomienda que se desarrolle las habilidades tecnológicas de los docentes a través de capacitaciones en dispositivos móviles y la aplicación de programas educativos en la enseñanza. Al mismo tiempo, es muy importante diseñar e implementar prácticas innovadoras y constructivas que respondan al perfil digital de los estudiantes para hacer el aprendizaje más relevante y estimulante, aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico.
- Se recomienda seguir utilizando y aumentar el uso de recursos interactivos en la enseñanza de integrales indefinidas, ya que su integración ayuda al estudiante a comprender y lo motiva a involucrarse en el proceso de aprendizaje. Además, se deben buscar otras herramientas digitales complementarias que puedan mejorar la experiencia educativa óptima y ayudar en la enseñanza de conceptos matemáticos en situaciones de la vida real.

## REFERENCIAS

- Abreu Alvarado, Y., Barrera Jiménez, A., Breijo Worosz, T., & Bonilla Vichot, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: : su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua”. *Vol. 16* (4), 610-623. Obtenido de <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- Acuña, V. &. (14 de Octubre de 2020). *El constructivismo en las concepciones pedagógicas y epistemológicas de los profesores*. Obtenido de <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.04.004>
- Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 198 - 214. doi:<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Alvarado Pazmiño, E. R., Ronquillo Murrieta, F. E., Bohórquez Morante, A. M., & Morla Barco, E. L. (2023). Impacto de las TICs en el proceso de Aprendizaje de los estudiantes. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.10420523>
- Ampuero Ramírez, N. (2022). Enseñanza aprendizaje: Síntesis del análisis conceptual desde el enfoque centrado en procesos. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28(6), 126-135. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28073815009>
- Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. . *Esprint Investigación.*, 3(1), 59 - 72. doi:<https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Barrajón, B. y. (2014). Redes Sociales: una herramienta de comunicación infrautilizada en el entorno. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDResearch ESIC*, 9(9), 44 - 66. doi:DOI: 10.7263/ADRESIC.009.003
- Basantes, A. V., Naranjo, M. E., Gallegos, M. C., & Benítez, N. M. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación universitaria*, 10(7), 79 - 80. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000200009>
- Burgos Cantos, M. F., & Roman Cao, E. (2023). HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS MÁS USADAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. *Universidad Técnica de Manabí - Ecuador*. Obtenido de <https://uleam.suplementocica.org/index.php/SuplementoCICA/article/view/117/308>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169 - 188. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Cantón, D. W. (2024). Herramientas tecnológicas y las matemáticas. Desafíos actuales:

Technological tools and mathematics. Current challenges. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(4), 1604 – 1615. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4>.

Carrión Ramos, R. V. (2021). Desarrollo del listening skill y el uso de apps en estudiantes universitarios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 4091 - 4107. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.607](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.607)

Centeno Brambila, D. A., & Lira Obando, A. (2015). Sistema de evaluaciones en línea como herramienta para los niveles de educación media superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11).

Concha Abarca, J., Quispe Choque, M. E., & Quispe Choque, M. (2023). mportancia del uso de las herramientas digitales en la inclusión educativa. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 7(29), 1374–1386. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.598>

Córdoba Murillo, C. Z. (2021). Procesos de enseñanza de las matemáticas en las instituciones educativas municipales de Chigorodo, Antioquia. *Universidad Metropolitana Educación, Ciencia y Tecnología*, 3(6), 61 - 84. Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/articulo-no-4.pdf

Espín Álvarez, E., & Freire Muñoz, I. (2019). Relación entre el uso de internet para el entretenimiento y el aprendizaje escolar en estudiantes adolescentes del Ecuador. Obtenido de <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/209/301>

Espinosa Izquierdo, J. G., Peña Hojas, D. S., A. C., Escobar, C., & Jacinto, C. (2017). Multimedia educativa como recurso didáctico y su uso en el aula. *Rev. SINAPSIS*, 1(10), 1390 – 9770.

Fernández Olivares, M. D., & Dans Álvarez de Sotomayor, I. (2022). Las TIC para enseñar ¿también en Matemáticas? *Cuaderno de Pedagogía*, 19(38), 109 - 119.

Figueredo, J. D. (2021). Importancia de la Tecnología y la Comunicación como herramienta del. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 1611-1626. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i2.372](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.372)

Gancino Choto, Á. J., Viracocha Tacuri, E. M., Guato, M. L., & a Peñafiel Mosquera, Y. T. (s.f.). Impacto de las herramientas tecnológicas en la motivación y el aprendizaje de lengua y literatura en educación básica. *Revista Imaginario Social*, 7(3). doi:<https://doi.org/10.59155/is.v7i3.222>

García Gruezo, R. A., Criollo Flores, J. M., Hurtado Becerra, S. D., & Salazar Castillo, C. (2024). Análisis de los softwares matemáticos en la enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en estudiantes de educación superior. *Dominio De Las Ciencias*, 10(3), 1317–1334.

doi:<https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3985>

- García-González, L. A., & Solano-Suarez, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70), 84 - 99. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-80912020000100084&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000100084&lng=es&tlng=es).
- George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference. *11.0 Update, Vol. 4*. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/463/567?inline=1>
- González Coronel, K. (2023). Uso de las redes sociales y su influencia en el desarrollo educativo. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6897/10488>
- Granda Asencio, L. Y. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 104-110. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000100104&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000100104&lng=es&tlng=es).
- Guamán Gómez, V. J., & Espinoza Freire, E. E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanzaaprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n2/2218-3620-rus-14-02-124.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la Investigación: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. *McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.*
- Hernández-Milla, B. F., Díaz-Rosales, K. G., Amaya-Gómez, R. Y., & R. A. (2021). Incorporación de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Actitudes del estudiantado de noveno grado y educación Media. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 4(1), 28-43. doi:<https://doi.org/10.5377/recsp.v4i1.12093>
- Islas Torres, C., & Carranza Alcántar, M. d. (2011). Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación educativa? *Apertura*, 3(2). doi:<https://www.redalyc.org/pdf/688/68822737001.pdf>
- Jaramillo Dominguez, D. C., & Tene Pucha, J. E. (2022). Explorando el Uso de la Tecnología Educativa en la Educación Básica. Obtenido de <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/download/733/671?inline=1>
- Lavín Zatarain, S., Zaldívar Colado, A., Rodelo Moreno, J. A., & Zaldívar Martínez, J. J. (2019). Utilización del smartphone por estudiantes de nivel superior. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 7(14), 89 - 97. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.008>

- Luzardo Briceño, M., Sandía Saldivia, B.-E., & Aguilar Jiménez, A.-S. (2025). Conocimiento y frecuencia del uso de las tecnologías de información y comunicación en la práctica educativa. Variables sociodemográficas de los docentes en la Universidad de Los Andes. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000100003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000100003&lng=es&tlng=es).
- Mangisch, G. C., & Mangisch Spinelli, M. d. (2020). El uso de dispositivos móviles como estrategia educativa en la universidad. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 201 - 202. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25065>
- Martínez Rizo, F. (2021). Aprendizaje, enseñanza, conocimiento, tres acepciones del constructivismo. Implicaciones para la docencia. *Perfiles educativos*, 43(174), 170-185. Obtenido de <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.174.60208>
- Medina-Cruz, H., Lagunes-Domínguez, A., & Torres-Gastelú, C. A. (2018). Percepciones de Estudiantes de Nivel Secundaria sobre el uso de las TIC en su Clase de Ciencias. *Información tecnológica*, 259-266. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000400259>
- Melquiades Flores, A. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la. 43-58. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169>
- Miranda-Núñez, Y. R. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 79–91. Obtenido de <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643>
- Mujica-Sequera, R. (2021). Clasificación de las Herramientas Digitales en la tecnoeducación. *Revista Docentes 2.0*, 12(1), 71-85. doi:<https://doi.org/10.37843/rtd.v1i1.257>
- Naveira Carreño, W. J., & González Hernández, W. (2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Conrado*, 17(78), 266-275. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000100266&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100266&lng=es&tlng=es).
- Ochoa Mena, E. (2022). LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DESDE LA PERSPECTIVA DEL MAESTRO. *Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(6), 2644-3996. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/326/3263545012/>
- Oliver, O., & Tovar, E. (2008). LA TAREA TELEMÁTICA: UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. *Laurus*, 14(27), 198-208. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892011.pdf>
- Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la

enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109–128. doi:<https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>

Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(19), 93-110. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>

Palomino, A. E. (2022). Aprendizaje de las matemáticas mediado por las redes sociales en estudiantes de tercer grado. *Revista Criterios*, 29(2), 202 -221. doi:<https://doi.org/10.31948/rev.criterios/29.2-art12>

Pattier, D. (2022). Enseñando matemáticas a través de YouTube: El caso de los edutubers españoles. *digital EDUCATION*, 65-80.

Quevedo-Narváez, G. M., & Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Plataformas digitales para la enseñanza de Matemáticas en básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 495 - 559. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1327>

Ríos Vázquez, A. R., & Romero Tena, R. (2022). YouTube y el aprendizaje formal de matemáticas. Percepciones de los estudiantes en tiempos de COVID-19. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 27- 42. doi:<https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i1.11144>

Rodríguez Yagual, C. A., De la Cruz Rodríguez, J. D., Vélez Ramírez, P. A., Belduma Suquilanda, R. M., & Jumbo Balcazar, G. L. (2023). Herramientas digitales y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de una institución educativa de Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 961-971. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4449](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4449)

Ronquillo Murrieta, G. V., De Mora Litardo, E., Bohórquez Morante, A. M., & José Luis, P. P. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Obtenido de <https://doi.org/10.5281/zenodo.10420471>

Salguero Barba, N. G., & García Salguero, C. P. (2023). Liderazgo directivo y gestión escolar: Collaborative learning and use of ict in higher education. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(6), 1584 – 1599. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1550>

Sánchez Companioni, W., Pérez González, A., & Remedios González, J. M. (2023). Estrategia didáctica para desarrollar la habilidad calcular integrales definidas desde un aprendizaje creativo. *Mendive. Revista de Educación*, 21(1). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962023000100005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962023000100005&lng=es&tlng=es).



- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut'ay*, 7(2), 46-47. doi:<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>
- Sánchez, D. E. (2008). LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL. *Revista Electrónica Educare*, XII(0), 155-162.
- Sandoval Hernández, M. A., Vázquez Leal, H., Huerta Chua, J., Filobello Nino, U. A., & Mayorga Cruz, D. (2022). La didáctica del cálculo integral: el caso de los procedimientos de integración. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13-25. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1245>
- Santos Trigo, M., & Camacho Machín, M. (2018). a Resolución de Problemas Matemáticos y el Uso de Tecnología Digital en el Diseño de Libros Interactivos. *Educatio Siglo XXI*, XXI(36), 21–40. doi:<https://doi.org/10.6018/j/349451>
- Silva Quiroz, J. (2010). El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje . *innovación Educativa*, 10(52), 13 - 23. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179420763002.pdf>
- Tomalá Pozo, G., & Tigrero Suárez, F. (2024). os materiales audiovisuales en el desarrollo de las destrezas de matemáticas del séptimo grado: Audiovisual materials in the development of seventh grade mathematics skills. *ATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(4), 1275 – 1285. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2331>
- Valladolid, H., & Cabrera, J. (2021). Recursos audiovisuales y la calidad de la enseñanza de las matemáticas universitarias. *Journal of business and entrepreneurial studie*. Obtenido de [10.37956/jbes.v0i0.220](https://doi.org/10.37956/jbes.v0i0.220)
- Vega, H. (2019). La enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales en el contexto de la educación universitaria. *Dialéctica. Revista de Investigación Educativa*, 1316-7243. Obtenido de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/88/88837004/88837004.pdf>
- Walss Auriolos, M. E. (2021). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. *18*, 127-129.
- Yañez, F., Rodríguez, R., & Briones, S. M. (2011). Percepciones de los docentes acerca de la incorporación de las aulas virtuales en la poración de las aulas virtuales en la enseñanza. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 2(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150310004.pdf>
- Yasig Vasquez, M. A., Yasig Vasquez, B. G., Alcocer Alcoser, J. L., Cali Siza, J. G., & Torres Boada, F. A. (2024). Estudio de aplicaciones educativas para aprendizaje de las

matemáticas en alumnos con discalculia: Study of educational applications for learning mathematics in students with dyscalculia. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(5), 3902 – 3932. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2900>

## ANEXOS



FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
FECYT

Ibarra, 24 de abril de 2023

Magíster  
Milton Merlo  
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANA LUISA LEORO

Presente

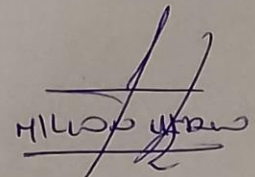
En el marco de las acciones colaborativas que la Universidad Técnica del Norte (UTN) está desarrollando en las instituciones educativas de la región, solicito comedidamente su autorización y colaboración para que el estudiante QUISTANCHALA CHITAN KEVIN DAVID, C.C. 235091774-2, del séptimo nivel de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la UTN, puedan aplicar una encuesta (virtual o física) a los estudiantes de los PRIMEROS años de BGU, en aproximadamente 15 minutos, en el transcurso del mes de mayo, para el desarrollo de la investigación "USO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE INTEGRALES INDEFINIDAS DE LOS 3ROS AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA ANA LUISA LEORO ", información que es anónima y confidencial. Cabe resaltarse que, los resultados obtenidos de la encuesta y la guía didáctica con las TICs diseñadas, que producto de esta se elabore, serán entregados a Usted, como autoridad máxima del plantel, como un aporte de la UTN a la institución que tan acertadamente dirige.

Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente



Dr. José Revelo  
DECANO DE LA FECYT



14/05/2023

