

**Apropiación de Recursos Educativos Digitales para la Orientación Docente en las Estrategias Didácticas del Área de Matemáticas en las secciones Básica Secundaria y Media del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama**

María Teresa Santos Torres

Asesor

Dr. Pablo Alexander Munévar García

Co asesor

Dr. Diego Fernando Aranda Lozano

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

2025

### **Dedicatoria**

Este proyecto representa un logro compartido, y con profundo cariño lo dedico, en primer lugar, a mi esposo Darío Fernando Meza Rodríguez, y a mis hijos David José Meza Santos y Sara Isabella Meza Santos, quienes han sido mi fuerza, mi razón y mi mayor fuente de motivación. Su amor, compañía y paciencia fueron esenciales para alcanzar esta meta.

A mis padres y hermanos, gracias por ser el respaldo firme en cada paso del camino. Su apoyo incondicional, sus palabras de ánimo y su confianza en mí han sido fundamentales en este proceso.

Agradezco sinceramente al Dr. Pablo Alexander Munévar García, director de esta investigación, y al Dr. Diego Fernando Aranda Lozano, codirector, por su guía generosa, compromiso académico y acompañamiento constante.

Cada página de este trabajo refleja no solo mi dedicación, sino también el apoyo silencioso y presente de quienes caminaron conmigo. Este logro no es solo mío, es también de ustedes, que con su amor y compromiso me ayudaron a hacer realidad este sueño.

### **Resumen**

El siguiente trabajo de investigación identifica las características que poseen los recursos educativos digitales, para potenciar estrategias didácticas enfocadas a la orientación docente en el área de matemáticas, en pro de fortalecer los aprendizajes de los estudiantes de básica secundaria y media del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama, conforme a la necesidad actual de la sociedad se evidencia falta de aplicación de dichos recursos por parte de los docentes, en particular del área de matemáticas, en la búsqueda de evitar el uso de metodologías tradicionales. La metodología aplicada será de enfoque mixto, en donde se aplicará un cuestionario dirigido a 16 docentes y una entrevista a dos directivos docentes, entre ellos la rectora y la coordinadora académica del colegio. También, se observaron dos clases de dos docentes, una de ellas aplicando recursos educativos digitales y otra clase con metodología tradicional. Los resultados arrojaron que existe influencia respecto a la apropiación de los recursos educativos digitales por parte de los docentes quienes promueven la motivación e interés para sus estudiantes; y visualizan barreras, dificultades y desafíos que enfrentan los docentes en la apropiación de los RED. Por último, se elabora una matriz de caracterización clasificada en recursos educativos digitales generales y recursos educativos digitales propios del área de matemáticas.

***Palabras Claves:*** Tecnología, educación, matemática, innovación, docente.

### **Abstract**

The following research work identifies the characteristics of digital educational resources aimed at enhancing teaching strategies focused on teacher guidance in the area of mathematics. This is in response to the current societal need, as there is a noticeable lack of application of these resources by teachers, particularly in mathematics, to move away from traditional methodologies. The methodology applied will be mixed, including a questionnaire directed at 16 teachers and an interview with two educational administrators, including the principal and the academic coordinator of the school. Additionally, two classes were observed by two teachers, one applying digital educational resources and the other using traditional methodology. The results indicated that there is an influence regarding the appropriation of digital educational resources by teachers, who encourage motivation and interest among their students; they also identify barriers, difficulties, and challenges faced by teachers in the appropriation of digital educational resources (DER). Finally, a characterization matrix is developed, classified into general digital educational resources and digital educational resources specific to the area of mathematics.

***Keywords:*** Technology, education, mathematics, innovation, teacher.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	12
Presentación del Trabajo.....	15
Planteamiento del Problema.....	15
Pregunta Problema .....	16
Objetivos.....	17
Objetivo General .....	17
Objetivos Específicos.....	17
Justificación (Qué, por qué y el para qué) .....	18
Marco de Referentes .....	20
Antecedentes Investigativos.....	20
Marco Teórico.....	26
<i>Apropiación de los Recursos Educativos Digitales en la Enseñanza General y Matemática</i> .....	26
La Integración de las TIC en la Educación y su Impacto en el Aprendizaje.....	26
La Importancia de la Orientación Docente en el Uso de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.....	30
<i>La Relación de los Recursos Educativos Digitales y el Desarrollo de Habilidades en Matemáticas</i> .....	33
El Uso de las TIC para la Motivación y el Compromiso de los Estudiantes en el Aprendizaje de Matemáticas.....	33
La Relación entre el Uso de las TIC y el Desarrollo de Habilidades Matemáticas en los Estudiantes.....	36
Las Ventajas y Desventajas del Uso de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.....	40
<i>Estrategias Didácticas para la Apropiación de las TIC en Matemáticas</i> .....	45

Las Estrategias Didácticas para la Integración Efectiva de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.....	45
Las Competencias Digitales Necesarias para la Integración de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.....	51
Idoneidad Didáctica .....	55
<i>Idoneidad epistémica.</i> .....	55
<i>Idoneidad cognitiva</i> .....	55
<i>Idoneidad interacciona</i> .....	55
<i>Idoneidad mediacional</i> .....	56
<i>Idoneidad emocional</i> .....	56
<i>Idoneidad ecológica</i> .....	56
<i>Evaluación de los Recursos Educativos Digitales en Matemáticas</i> .....	57
Las Mejores Prácticas para la Implementación de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas. .....	57
La Evaluación del Impacto del Uso de las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de Matemáticas.....	60
Marco Conceptual .....	63
Marco Legal .....	66
Marco Metodológico.....	69
Enfoque y Método de Investigación.....	69
Tipo de Investigación .....	70
Instrumentos .....	71
<i>Encuesta</i> .....	71

<i>Entrevista</i> .....	72
Validez y Confiabilidad .....	73
<i>Criterios de Validación</i> .....	73
<i>Validación del Constructo</i> .....	73
Validez de Contenido.....	73
Validez de Criterio.....	73
<i>Criterios de Consistencia Interna</i> .....	73
Coherencia Lógica .....	73
Consistencia Metodológica.....	74
<i>Criterios de Confiabilidad</i> .....	74
Confiabilidad de Instrumentos .....	74
Recolección y Análisis de Datos.....	74
Población y Muestra.....	74
Etapas de la Investigación.....	75
Resultados y Análisis de Datos.....	79
Resultados y Análisis de la Encuesta .....	79
<i>Datos Personales</i> .....	79
<i>Aspectos de Formación y Actualización en TIC</i> .....	83
<i>Aspectos Pedagógicos en el Uso de TIC para la Enseñanza de las Matemáticas</i> .....	92
<i>Uso de Recursos para la Enseñanza de las Matemáticas</i> .....	96
Análisis de la Entrevista.....	148
<i>Análisis de Redes Semánticas</i> .....	150
Análisis de los Diarios de Campo .....	156

Triangulación de la Información .....	161
Características de los Recursos Educativos Digitales.....	167
Matriz de Caracterización de Recursos Educativos Digitales.....	167
Conclusiones.....	221
Recomendaciones .....	224
Referencias Bibliográficas .....	225
Apéndices.....	239

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Marco legal - Ley 115 de febrero 8 de 1994 y Plan Estratégico de Tecnologías de Información, la competencia en tecnología, y competencias y estándares TIC.....</i>	67
<b>Tabla 2</b> <i>Número de docentes de matemáticas según el género y la edad.....</i>	79
<b>Tabla 3</b> <i>Experiencia docente en toda su carrera .....</i>	82
<b>Tabla 4</b> <i>Variables ordinales. Aspectos de formación y actualización TIC.....</i>	83
<b>Tabla 5</b> <i>Aspectos de formación y actualización TIC. capacitación docente .....</i>	85
<b>Tabla 6</b> <i>Aspectos pedagógicos en el uso de TIC para la enseñanza de las matemáticas.....</i>	92
<b>Tabla 7</b> <i>Recursos que utiliza para la preparación de sus clases.....</i>	102
<b>Tabla 8</b> <i>Frecuencia del uso en clases de herramientas tecnológicas .....</i>	107
<b>Tabla 9</b> <i>Frecuencia del uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas .....</i>	113
<b>Tabla 10</b> <i>Frecuencia del uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas .....</i>	118
<b>Tabla 11</b> <i>Frecuencia de las acciones del trabajo como docente .....</i>	121
<b>Tabla 12</b> <i>Nivel de acuerdo de las afirmaciones.....</i>	129
<b>Tabla 13</b> <i>Matriz triangulación de la información.....</i>	162
<b>Tabla 14</b> <i>Recursos Educativos Digitales Generales .....</i>	169
<b>Tabla 15</b> <i>Recursos Educativos Digitales para Matemáticas .....</i>	203

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Componentes fundamentales de la idoneidad didáctica</i> .....	56
<b>Figura 2</b> <i>Estrato del docente</i> .....	80
<b>Figura 3</b> <i>Área de formación docente</i> .....	82
<b>Figura 4</b> <i>Uso de las TIC en su enseñanza de las matemáticas</i> .....	98
<b>Figura 5</b> <i>Uso de los recursos tal cual son sugeridos o se rediseña y transforma para la clase</i>	100
<b>Figura 6</b> <i>Red semántica apropiación de recursos educativos digitales y la orientación docente</i> .....	151
<b>Figura 7</b> <i>Red semántica estrategias didácticas y área de matemáticas</i> .....	154

## Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Encuesta aplicada</i> .....	239
<b>Apéndice B</b> <i>Respuesta a correo para aplicación encuesta</i> .....	248
<b>Apéndice C</b> <i>Entrevista aplicada</i> .....	249
<b>Apéndice D</b> <i>Respuesta a correo para aplicación entrevista</i> .....	256
<b>Apéndice E</b> <i>Diario de campo de la observación con Recursos Educativos Digitales</i> .....	257
<b>Apéndice F</b> <i>Diario de campo de la observación con metodología tradicional</i> .....	263
<b>Apéndice G</b> <i>Resumen analítico especializado (RAE)</i> .....	267

## Introducción

La evolución de la tecnología le ha abierto espacios importantes a la sociedad para optimizar procesos y ser de ayuda en diversas metodologías como las de enseñanza, aprendizaje e investigación. En el campo de la educación, la apropiación de recursos educativos digitales ha simplificado el aprendizaje y los procesos de investigación. El e-learning o educación en línea utiliza tecnologías digitales y dispositivos para facilitar la enseñanza y el aprendizaje, son de gran ayuda para los docentes en el proceso de enseñanza, mientras que para los estudiantes se convierte en un recurso que facilita su aprendizaje. No obstante, a pesar de los beneficios que ofrecen estas herramientas, algunos docentes no las aprovechan debido a la falta de conocimiento sobre su uso o a la resistencia al cambio.

Las TIC han jugado un papel clave en la planificación y desarrollo de la educación debido a su capacidad para facilitar el aprendizaje en situaciones de educación no presencial. La creciente disponibilidad de información y conocimiento ha llevado al desarrollo de nuevas herramientas digitales y al surgimiento de habilidades necesarias para su aplicación en el ámbito educativo. Como resultado, es preciso renovar los enfoques de enseñanza y aprendizaje que amplíen el espectro sistemático de la gestión y organización de la información, y se deben considerar los procesos para integrarlas en la escuela y seleccionar las tecnologías adecuadas para mejorar el progreso del aprendizaje (Asanza et al., 2020).

La educación es un área en constante evolución y transformación, donde la tecnología y los recursos digitales son primordiales para el desarrollo de los estudiantes. En particular, los recursos educativos digitales para la enseñanza de las matemáticas se han vuelto imprescindibles, toda vez que, esta área requiere de una atención especializada y una metodología adecuada que

les permita a los estudiantes entender las nociones abstractas y complejas que se presentan (Morales y Cuevas, 2022).

La incorporación de recursos educativos digitales en la enseñanza de las matemáticas representa una oportunidad estratégica para transformar la experiencia de aprendizaje, haciéndola más dinámica, contextualizada y significativa. Lejos de limitarse a un complemento didáctico, las TIC ofrecen nuevas posibilidades para que los docentes diseñen experiencias pedagógicas centradas en el estudiante, que favorezcan la comprensión de conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico. En este contexto, resulta prioritario analizar cómo la orientación docente sobre el uso pedagógico de estos recursos puede potenciar las estrategias didácticas y promover aprendizajes más sólidos (Bower y Sturman, 2023). Esta investigación se enfoca, entonces, en identificar las características y desafíos relacionados con la apropiación de los recursos digitales por parte de los docentes de matemáticas, reconociendo su papel como agentes clave en la innovación educativa.

Los docentes enfrentan un desafío continuo al enseñar matemáticas, ya que requiere de una gran cantidad de estrategias didácticas y metodologías que abran espacios amplios para el aprendizaje efectivo de los estudiantes. Es en este entorno, los recursos educativos digitales son de gran utilidad, toda vez que facilitan a los docentes la creación de estrategias didácticas atractivas e innovadoras.

Esta investigación, se centra en la relevancia del uso de las herramientas TIC en la orientación docente sobre las estrategias didácticas del área de matemáticas. Analiza las ventajas que ofrecen estas herramientas para optimizar la educación matemática y discute los desafíos y limitaciones que surgen al utilizar estas herramientas. Asimismo, presenta algunos ejemplos

concretos de herramientas TIC para potenciar la enseñanza de las matemáticas de manera efectiva y se analiza los resultados y beneficios que se obtienen al aplicarlas.

Al contextualizar desde la perspectiva de Colombia, es relevante resaltar los aportes significativos provenientes tanto del Ministerio de Educación Nacional (MEN) como de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en lo que respecta a la apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito de las matemáticas. El MEN, en su calidad de autoridad educativa nacional, ha venido promoviendo activamente la integración de las TIC en la educación matemática para mejorar la comprensión y el rendimiento, como parte de su enfoque de modernización educativa. A través de programas y políticas, el MEN ha liderado iniciativas para fortalecer el desarrollo profesional de docentes en el ámbito de las TIC, en el que proporciona recursos y herramientas digitales que engrandecen la enseñanza de las matemáticas y motivan la interacción activa entre estudiantes y contenidos.

## **Presentación del Trabajo**

### **Planteamiento del Problema**

La apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el área educativa se ha convertido en un tema relevante y en constante evolución, su implementación eleva notablemente la calidad educativa, abriendo nuevas vías para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el ámbito educativo, particularmente en el área de matemáticas, la implementación de recursos digitales ha evidenciado beneficios significativos en términos de motivación, comprensión conceptual y mejora del desempeño estudiantil. Sin embargo, persisten barreras asociadas a la falta de formación docente específica en el diseño y uso pedagógico de estos recursos. Esta problemática se agudiza cuando no se cuenta con una orientación adecuada que permita a los docentes integrar de forma crítica y creativa las TIC en sus estrategias didácticas (Fernández y Gómez, 2024). Por tanto, se hace necesario examinar cómo se están apropiando estos recursos en los procesos de enseñanza, y qué factores inciden en su uso efectivo dentro del aula.

Aunque las TIC ofrecen múltiples beneficios, su integración en la educación enfrenta desafíos significativos. La formación docente en la apropiación de estas herramientas es crucial para su implementación exitosa en el aula, y en el caso de las matemáticas, la apropiación de estas herramientas debe estar orientado a aplicarlas eficazmente y mejorar la enseñanza de las matemáticas.

El planteamiento del problema radica en la insuficiente capacitación adecuada y orientación clara en la utilización de las herramientas TIC para el desarrollo de estrategias didácticas en matemáticas por parte de los docentes. Esta situación limita la eficacia del proceso de enseñanza y afecta negativamente al aprendizaje de los estudiantes (Morales M. , 2023).

Otra posible problemática es la falta de acceso a tecnologías y recursos adecuados para su implementación en el aula. Esto puede ser especialmente crítico en contextos socioeconómicos vulnerables donde la inversión en tecnología y formación docente en TIC es limitada.

En este sentido, se hace necesario abordar la problemática de la apropiación de recursos educativos digitales para la orientación docente en las estrategias didácticas del área de matemáticas. Se requiere de una adecuada formación y orientación para su implementación efectiva en el aula, así como una inversión en tecnología y recursos para asegurar que los estudiantes tengan acceso a estas herramientas en igualdad de condiciones. Solo de esta manera se podrán aprovechar plenamente las ventajas que ofrecen las TIC para mejorar el proceso educativo y el progreso académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

### **Pregunta Problema**

¿Qué características tienen los recursos educativos digitales, para potenciar estrategias didácticas enfocadas a la orientación docente en el área de matemáticas en pro de fortalecer los aprendizajes de los estudiantes de básica secundaria y media del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Identificar las características que tienen los recursos educativos digitales, para potenciar estrategias didácticas enfocadas a la orientación docente en el área de matemáticas en pro de fortalecer los aprendizajes de los estudiantes de básica secundaria y media del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama.

### **Objetivos Específicos**

Analizar la influencia de la apropiación de recursos educativos digitales en la orientación docente para mejorar las estrategias didácticas en el área de matemáticas y el aprendizaje de los estudiantes.

Determinar las barreras y dificultades que enfrentan los docentes en la apropiación de recursos educativos digitales para la orientación y mejora de sus estrategias didácticas en el área de matemáticas.

Implementar y validar alguna de las estrategias didácticas aplicadas por los docentes del área de matemáticas del colegio.

Evaluar la efectividad de las estrategias didácticas que apropian recursos educativos digitales en el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas.

### **Justificación (Qué, por qué y el para qué)**

La apropiación y la promoción de las TIC tienen un impacto positivo en la enseñanza y el aprendizaje al legitimarlos en el aula. Las TIC contribuyen a la creación de conocimiento y facilitan nuevas formas de comunicación entre los individuos. La cultura, la información y el conocimiento se han convertido en las principales funciones de la comunicación en la actualidad, y la educación tiene la responsabilidad de fomentar, motivar y enseñar el uso de las TIC en las instituciones educativas del país.

La investigación se centra en la apropiación de recursos educativos digitales por parte de los docentes, específicamente en el área de matemáticas, y su aplicación en las estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de esta materia. La educación es un proceso continuo y dinámico que se encuentra en constante evolución, en gran medida gracias a la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En el contexto actual, la educación debe propiciar una formación integral que dote a los estudiantes de habilidades y competencias necesarias para responder a los desafíos de un entorno globalizado, digital e incierto. Diversos organismos internacionales, como la UNESCO (2021) y el Foro Económico Mundial (2023), han enfatizado la importancia de integrar las TIC en los procesos de formación, no solo como herramientas instrumentales, sino como mediadoras del desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la alfabetización digital.

En la actualidad, las TIC han adquirido una gran relevancia en el ámbito educativo, y su incorporación en las estrategias didácticas brinda múltiples beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, es fundamental comprender cómo los docentes se apropian de estas herramientas y cómo las integran de manera efectiva en su práctica pedagógica.

En este sentido, el área de matemáticas es considerada como una de las más importantes, puesto que, es fundamental para el desarrollo de habilidades lógicas, de razonamiento y para la resolución de problemas en la vida cotidiana y en otras áreas del conocimiento. Es por ello por lo que se hace necesario el estudio de las estrategias didácticas y el uso de herramientas TIC para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y la orientación docente en esta área.

Las matemáticas, por su parte, es una materia que suele presentar desafíos en su enseñanza, y la apropiación adecuada de los recursos educativos digitales que facilitan la comprensión y el aprendizaje de conceptos matemáticos, así como la motivación y fomento de la participación activa de los estudiantes.

El propósito de esta investigación genera conocimiento de cómo los docentes del área de matemáticas apropian los recursos educativos digitales y su impacto en las estrategias didácticas empleadas. A partir de los resultados obtenidos, se podrán diseñar intervenciones y propuestas de formación docente que promuevan una mayor integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, y mejorar así la calidad de la educación en esta área.

Por lo tanto, la justificación de la presente investigación radica en la necesidad de explorar el impacto que tienen los recursos educativos digitales en la orientación docente y en la mejora de las estrategias didácticas en el área de matemáticas, con el fin de brindar una formación de calidad y acorde a las necesidades actuales de los estudiantes. Igualmente, esta investigación también busca promover la actualización y la formación continua de los docentes, así como fomentar la inclusión de las herramientas educativas digitales en la planeación de sus clases.

## **Marco de Referentes**

En cuanto al marco referencial, se prioriza en primer lugar los antecedentes investigativos, seguido por el marco teórico y por último el marco conceptual como apoyo fundamental para la investigación.

### **Antecedentes Investigativos**

El presente apartado, se relaciona con estudios e investigaciones que atañen con la pregunta central de este estudio:

En primera instancia, Londoño (2022), en su investigación titulada “El juego digital una estrategia didáctica para el mejoramiento de la comprensión de las operaciones básicas, en el área de matemáticas del grado 502 de la básica primaria IE Emiliano García del municipio de Girardota”, cuya investigación brinda a profesores y estudiantes la oportunidad de desarrollar aprendizajes significativos a través de la colaboración y la autonomía en el entorno escolar. Se fomenta la organización de actividades educativas en espacios específicos, creados mediante guías de trabajo, con el objetivo de mejorar las competencias matemáticas. El estudio se realizó mediante un enfoque mixto, con un diseño pre experimental, con una muestra de 36 estudiantes. Se comenzó con una prueba diagnóstica para identificar las dificultades que los estudiantes presentaban al regresar a la presencialidad después de un período de trabajo a distancia debido a la pandemia (COVID-19). A continuación, se revisaron los objetivos de aprendizaje del quinto grado y se diseñaron unidades de aprendizaje para abordar los niveles de desempeño en el área de matemáticas. Finalmente, se administró una prueba para comparar los resultados iniciales con los obtenidos al finalizar la investigación.

En un estudio reciente, Castañeda (2022) llevó a cabo una investigación titulada “Estrategia didáctica mediada por TIC para fortalecer las competencias matemáticas en el

concepto de relaciones entre números naturales en el grado sexto de la Institución Educativa Municipal Criollo sede principal del municipio de Pitalito – Huila”. Esta investigación busca mejorar sustancialmente en los estudiantes que inician la educación secundaria básica sus competencias cognitivas. Se logra mediante la implementación de una estrategia educativa asistida por tecnología enfocada en optimizar la comprensión y el dominio de conceptos numéricos.

Se utiliza un enfoque constructivista basado en el aprendizaje significativo de Ausubel, en el que se implementa una metodología activa. El estudio se realizó con un enfoque cualitativo y un diseño de investigación-acción, involucra a 30 estudiantes. Se llevaron a cabo actividades matemáticas específicas en las que se utilizaron herramientas TIC como tableros digitales, plataformas web 2.0, software Geogebra y Kahoot, tabletas y computadoras. Estas herramientas permitieron transformar el trabajo escolar en el área de matemáticas, posibilitando una educación integral en los ámbitos tanto educativo y doméstico (enfoque de aula invertida) y promoviendo el desarrollo de competencias. El uso de las TIC contribuyó al logro de los objetivos establecidos, lo que genera entusiasmo y pasión por explorar conceptos matemáticos innovadores; y por ende, mejora el rendimiento académico. De otra parte, se fomentó el trabajo independiente, sentido de responsabilidad, participación activa y desarrollo de capacidades en los estudiantes.

Por otro lado, en la investigación “El Uso de Hot Potatoes como Herramienta TIC para el Fortalecimiento del Pensamiento Geométrico y la Competencia de Razonamiento y Argumentación en el Área de Matemáticas de los Estudiantes de la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, Grado Quinto, Municipio de Neiva, Huila” de (Baquero y Losada, 2022), establece que las metodologías de enseñanza tradicionales se han visto obligadas a adaptarse o reconsiderarse debido a los nuevos contextos educativos actuales. Estas metodologías resultan

menos efectivas y tienen un menor impacto debido a los diferentes ritmos de aprendizaje que cada estudiante posee. No parten de los conocimientos previos de los estudiantes y priorizan demasiado la memorización, lo cual se evidencia con frecuencia en las aulas de clase. Este enfoque tradicional ha sido la norma en la escuela desde finales del siglo XIX en cuanto a los procesos académicos, y muchos establecimientos educativos aún lo siguen utilizando. En un mundo donde la innovación y la creatividad juegan un papel crucial, la educación no puede quedarse atrás. La labor docente enfrenta nuevos desafíos en el aula de clase a diario, ya que los procesos educativos han evolucionado junto con los avances tecnológicos. Esto ha llevado a la planificación educativa a buscar nuevas formas de desarrollo de competencias mediante la implementación de herramientas tecnológicas, comúnmente conocidas como TIC.

En la investigación, “Incorporación de la herramienta TIC Cuadernia para el fortalecimiento de las competencias matemáticas adición y sustracción de los estudiantes del grado cuarto”, de Hernández y Ballestas (2020), quienes mencionan que la educación es un proceso que busca guiar el aprendizaje, las habilidades y los conocimientos de los individuos a través de actividades formativas. En este sentido, la integración de herramientas TIC como Cuadernia tiene como objetivo fortalecer las competencias matemáticas de adición y sustracción en estudiantes de cuarto grado. Esto se refleja en la implementación de estrategias y herramientas necesarias para que los estudiantes puedan participar de manera activa y mejorar su rendimiento académico. Asimismo, al conocer las dificultades que los estudiantes presentan en matemáticas, se fomentan estrategias de aprendizaje activo para consolidar conocimientos y hábitos estudiantiles.

La utilización de herramientas tecnológicas en diversas actividades didácticas motiva a los niños y estimula sus conocimientos previos. La herramienta tecnológica Cuadernia se utiliza

como mediación pedagógica para fortalecer las competencias de adición y sustracción en estudiantes de cuarto grado en la I.E. David Sánchez Juliao. Este enfoque promueve la inclusión de herramientas tecnológicas a través de un enfoque descriptivo con variables independientes y dependientes, con una muestra de estudiantes moderada.

Villadiego (2021), en su investigación “ Ambiente Virtual de Aprendizaje para la formación básica en Geogebra de los docentes de matemáticas de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Montería”, en la cual tuvo como objetivo principal proponer una intervención basada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para fortalecer las competencias tecnológicas de los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Cristóbal Colón en Montería. Esta intervención se centra en el manejo del programa Geogebra en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, con el propósito de mejorar la calidad del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria y Media Académica. La investigación se estructura en cinco partes. En primer lugar, se plantea la problemática relacionada con la necesidad de formación tecnológica y pedagógica de los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Cristóbal Colón en el manejo del programa Geogebra. También se establecen los objetivos y la justificación de la investigación. En segundo lugar, se presenta el marco de referencia, que incluye los antecedentes investigativos y el marco teórico. En tercer lugar, se describe el diseño metodológico, que abarca el enfoque, el tipo de investigación, la población objetivo, la muestra y los instrumentos utilizados para recopilar información. En cuarto lugar, se explica la estrategia de intervención implementada. Por último, en el quinto apartado, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

Con respecto a las causas que influyen en la inclusión de los recursos educativos digitales por parte de los docentes en su planeación pedagógica, se encuentra:

Un primer trabajo corresponde a Parra, Gómez y Pintor (2014), quienes realizaron la propuesta: Elementos éstos que influyen en la aplicación de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, de manera especial en el grado 5° de primaria en Colombia. El objetivo que pretende este documento es reconocer, debatir y examinar los elementos relacionados directamente con el uso de las TIC en los procesos pedagógicos del último nivel de primaria, en una escuela de Colombia, permitiendo esbozar una enseñanza-aprendizaje en el nivel 5to de primaria en una escuela colombiana y plantear con trazabilidad un mecanismo que permita perfeccionar su puesta en marcha, para lo cual el proceso se orientó desde lo cualitativo, construyendo una bitácora que alberga diversa información, apropiada a través de comunicados, recomendaciones, observaciones, entrevistas y documentación relacionada; obteniéndose un balance positivo que permiten evidenciar que los sujetos protagonistas, abanderan y dan buena cuenta de los favores y beneficios de las TIC, de manera particular de los estudiantes, no obstante, se requiere de manera urgente apoyar la capacitación especialmente los estudiantes, sin embargo, se necesita reforzar la capacitación y el apoyo a quienes tienen la responsabilidad de transmitir estos procesos, como lo son los protagonistas (directivos docentes y docentes) en la actividad específica de ampliar la investigación, a fin de lograr que tanto los estudiantes como los docentes, se involucren de lleno con el tema de las TIC, haciendo de ellas un instrumento cotidiano, fácil de acceder y vital en los procesos de apropiación y enseñanza de la matemáticas, entendida como un pilar del conocimiento y que por su carácter analítico requiere de un proceso diferente a las demás materias que conforman el acervo cognitivo.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso, porque resalta el impacto que ha causado las TIC en educación enfocándose en el rol del docente, la capacitación del docente en

herramientas TIC en el contexto colombiano y la innovación educativa; aspectos que son relevantes con esta investigación.

Un segundo trabajo de Chacón, Yáñez y Fernández (2014), se denomina: Factores que impiden la aplicación de las tecnologías en el aula. El propósito de esta investigación se fundamenta en la identificación componentes que, de una manera u otra, se constituyen en obstáculo para los docentes en la apropiación y aplicación de los recursos tecnológicos al interior de los establecimientos educativos. Esta investigación contó con sujetos protagónicos, tales como: Los estudiantes del colegio, los padres de familia y obviamente los docentes. El enfoque de investigación es mixto, toda vez que, se matizaron los dos enfoques, el cualitativo y el cuantitativo; el primero a través de observaciones, recomendaciones y el segundo, por medio de estadísticas, encuestas porcentuales, y entrevistas con peso numérico valorativo. La investigación arrojó un resultado de máxima proyección para el campo docente, toda vez que permite concluir que las TIC, aún se encuentran en etapa de implementación, dada las dificultades que se visibilizaron y cuantificaron, permitiendo develar inexactitudes en varias áreas de aplicación, que en síntesis trasgreden los fines previstos y propuestos en esta investigación, haciéndose más notable el problema en los sectores rurales, debido a situaciones circunstanciales como acceso a la internet, docentes preparados en TIC, lejanía con los centros capitales, lo cual lleva e incide en la ruta que se debe seguir, enmarcada en los pasos de socialización y la consabida comunicación.

En el estudio se evidencia que factores como la falta de capacitación en el uso de diferentes herramientas tecnológicas al igual que la falta de infraestructura tecnológica impiden que los docentes empleen este tipo de elementos en los diferentes procesos de enseñanza aprendizaje.

Este trabajo se relaciona con la investigación planteada partiendo de que el enfoque que se va a utilizar es el mismo, es decir, mixto y el propósito es similar ya que se pretende averiguar cuáles son las causas que inciden en la falta de aplicación de las herramientas TIC en el aula de clase.

Un tercer trabajo de Sierra, Romero y Palmezano (2017), lleva por título: “Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases”, analiza los factores que impiden o facilitan la incorporación exitosa de la TIC en las clases de las Instituciones Educativas de la ciudad de Riohacha – La Guajira. Es un estudio de tipo descriptivo, con diseño no experimental y de campo, recopilando datos a través de la técnica de encuesta personal, trabajo de campo y observaciones dentro de las instituciones educativas. Los resultados del análisis concluyen que los problemas para esta incorporación provienen fundamentalmente de la formación de los docentes, la infraestructura que deben tener las aulas y el nivel de manejo de herramientas que debe adquirir el profesor para enfrentar los retos de la sociedad actual. Por otra parte, la falta de recursos económicos para adquirir, mantener y capacitar continuamente en TIC, lo que desanima a que algunos docentes adopten tecnologías educativas más avanzadas.

## **Marco Teórico**

### ***Apropiación de los Recursos Educativos Digitales en la Enseñanza General y Matemáticas***

#### **La Integración de las TIC en la Educación y su Impacto en el Aprendizaje.**

La necesidad de reevaluar el rol del profesor y la implicación del estudiante en entornos educativos no presenciales, debido al confinamiento obligatorio por la COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de que la educación se adapte a un mundo en constante evolución. En este contexto, los estudiantes han demostrado un creciente interés en la tecnología, la televisión,

los dispositivos móviles, el cine y otros elementos, lo que conlleva a una reducción del tiempo dedicado a las actividades académicas. Abordar este desafío no implica prohibir estas distracciones, sino más bien aprovecharlas de manera beneficiosa para el proceso de aprendizaje (Palomino y otros, 2023).

Lo anterior, subraya la importancia de adaptar la educación a las necesidades y realidades en constante evolución de los estudiantes, utilizando los recursos y herramientas tecnológicas disponibles para crear un aprendizaje más efectivo y significativo. De otra parte, se reconoce que los estudiantes utilizan cada vez más la tecnología, la televisión, los dispositivos móviles y otras distracciones que obstaculiza sus estudios. Mantener la atención y el desempeño de los estudiantes es un desafío importante.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha generado un gran impacto en el aprendizaje de los estudiantes, transformando el enfoque tradicional de la enseñanza y brindando nuevas oportunidades para el desarrollo de habilidades y competencias necesarias en el mundo actual. En este ensayo se explorará la importancia de la integración de las TIC en la educación y su impacto en el aprendizaje (Pérez, 2019).

La integración de las tecnologías digitales en la educación ha transformado significativamente los escenarios pedagógicos, permitiendo experiencias de aprendizaje más flexibles, interactivas y centradas en el estudiante. Diversos estudios recientes destacan que el uso estratégico de las TIC favorece el desarrollo de habilidades como la autonomía, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración (Sáez-López et al., 2023). En el área de matemáticas, estas herramientas permiten visualizar conceptos abstractos, ofrecer retroalimentación inmediata y adaptar el ritmo de enseñanza según las necesidades del

estudiante. Sin embargo, su impacto positivo depende de una planificación pedagógica intencionada y del fortalecimiento de las competencias digitales docentes (Martins et al., 2023), lo que hace indispensable abordar su integración no solo desde la infraestructura, sino también desde la formación y el acompañamiento profesional.

La educación ha sido siempre un área de gran interés y relevancia en la sociedad, ya que es a través de ella que se forman las personas y se adquieren los conocimientos necesarios para enfrentar los retos del mundo. La integración de las TIC en la educación se ha convertido en una necesidad imperante, ya que el mundo actual está altamente influenciado por las tecnologías digitales y los estudiantes necesitan estar preparados para el futuro (Morales y Cuevas, 2021).

La integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje permite diversificar y enriquecer las estrategias pedagógicas. Los docentes pueden implementar recursos multimedia, herramientas de comunicación y colaboración, y entornos virtuales de aprendizaje, lo que fomenta una experiencia más dinámica, interactiva y significativa para los estudiantes.

Por ello, la integración de las TIC en la educación se enfoca en utilizar tecnologías como herramientas pedagógicas, permitiendo un enriquecimiento de las prácticas educativas y un mejoramiento en la calidad del aprendizaje. Las TIC ofrecen posibilidades innovadoras para cultivar habilidades y competencias esenciales en la era digital, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y el trabajo en equipo (Viatela y Rojas, 2018).

La incorporación de las TIC ha renovado la educación, potenciando la creación pedagógica, mejorando la calidad del aprendizaje y permitiendo el desarrollo de competencias clave para enfrentar desafíos del futuro. La integración de tecnologías digitales ha abierto posibilidades para una educación más flexible, adaptativa e inclusiva, permitiendo la

diversificación de estrategias pedagógicas y la personalización del aprendizaje según las necesidades del estudiante (Martins et al., 2023).

El efecto de la integración de las TIC en la educación ha sido destacado, toda vez que ha posibilitado un acceso inmediato y sin barreras a la información, una mejora en la calidad de la enseñanza y un mayor interés por parte de los estudiantes. Las TIC han transformado la forma en que se aprende y enseña, permitiendo una mayor flexibilidad y adaptación a las necesidades específicas de cada educando. Para nadie es un secreto, que la integración de las TIC ha abierto nuevas posibilidades en la educación a distancia, lo que ha permitido un mayor acceso a la educación para personas que viven en zonas remotas o que tienen dificultades para asistir a clases presenciales (Coloma et al., 2020).

Sin embargo, la integración de las TIC en la educación no está exenta de desafíos. En primer lugar, se requiere una inversión significativa en infraestructura y tecnología para poder implementarlas de manera efectiva; pero igualmente se hace necesario innovar en los procesos educativos, lo que requiere una preparación y capacitación que garantice la calidad de la enseñanza y una asertiva apropiación de parte de los estudiantes.

Finalmente, la integración de las TIC en la educación es un proceso clave para el desarrollo de habilidades y competencias necesarias en el mundo actual. Las TIC brindan nuevas oportunidades para el aprendizaje y la enseñanza, permitiendo una mayor flexibilidad y adaptación a las necesidades individuales de cada estudiante. A pesar de los desafíos que se presentan, la integración de las TIC en la educación es fundamental para mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para enfrentar los retos del futuro.

## **La Importancia de la Orientación Docente en el Uso de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.**

La tecnología se ha convertido en una herramienta indispensable en la educación moderna. Su uso en la enseñanza de las matemáticas ha sido una gran contribución al aprendizaje y al desarrollo de habilidades matemáticas. Sin embargo, para que los docentes puedan aprovechar al máximo los beneficios que ofrecen las TIC, es necesario una orientación adecuada (Pamplona et al., 2019).

La integración de la tecnología en la educación matemática es crucial para el éxito académico, pero su implementación efectiva requiere de una orientación adecuada para los docentes. Esto les permitirá aprovechar al máximo las oportunidades que brindan las TIC y transformar positivamente los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La orientación docente en el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas es importante porque los docentes son los encargados de diseñar y llevar a cabo estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo de sus estudiantes. Es crucial que los docentes sepan cómo utilizar las TIC de manera efectiva y creativa para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en las matemáticas. Para lograr esto, es necesario que los docentes reciban una formación adecuada en el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas (Galindo, 2020).

La efectividad de las TIC en la enseñanza de las matemáticas depende, en gran medida, del rol activo que desempeña el docente como mediador pedagógico. Para lograr un impacto positivo, no basta con conocer las herramientas tecnológicas disponibles; es indispensable desarrollar competencias didácticas que permitan seleccionar, adaptar y aplicar dichas herramientas de acuerdo con las necesidades del grupo y los objetivos de aprendizaje. Diversas

investigaciones actuales han resaltado que una orientación docente sólida incide directamente en la calidad de la integración de las TIC y, por ende, en los resultados académicos de los estudiantes (Sáez-López et al., 2023). Así, el fortalecimiento de la formación docente se convierte en un pilar fundamental para la innovación educativa sustentada en recursos digitales.

Los docentes desempeñan un papel crucial en la integración efectiva de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Son ellos quienes deben saber cómo utilizar las TIC de manera creativa y apropiada para mejorar la calidad de este proceso. Esto implica no solo conocer las herramientas tecnológicas disponibles, sino también ser capaces de diseñar actividades y secuencias didácticas que aprovechen al máximo el potencial de estas herramientas.

En este sentido, la orientación docente se convierte en un aspecto fundamental para garantizar la integración efectiva de las TIC en la práctica educativa. Por medio de la adopción de la tecnología y de manera particular, la aplicación de las TIC, los docentes adquieren conocimientos y habilidades que les permitan utilizar las TIC en la enseñanza del área de las matemáticas de manera efectiva. De esta forma, los docentes podrán diseñar y desarrollar actividades y estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo de las matemáticas a través del uso de las TIC (Grisales, 2018).

Es fundamental la orientación y apoyo que se le brinde a los docentes, en el camino de apropiar y luego poder transmitir los conocimientos necesarios para la debida aplicación de las TIC, y de manera especial en lo que refiere al área de las matemáticas, evento que es crucial, en el entendido que las TIC ofrecen un gran potencial para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. Cuando los docentes cuentan con una formación adecuada en el uso pedagógico de las TIC, diseñan y desarrollan actividades y estrategias didácticas que

aprovechen al máximo las posibilidades que brindan estas herramientas. Esto les permite promover un aprendizaje significativo de las matemáticas, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades y competencias fundamentales.

La orientación docente en el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas también tiene un impacto directo en la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. El uso de las TIC resulta atractivo y motivador para los estudiantes, lo que a su vez fomenta su interés y compromiso con el aprendizaje de las matemáticas. Sin lugar a duda, el uso de las TIC ayuda a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos complejos de manera más clara y visual, lo que contribuye a mejorar su rendimiento académico (Asanza et al., 2020).

La orientación docente en el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas es de vital importancia para garantizar una educación de calidad en esta área. Los docentes necesitan ser capacitados adecuadamente para poder integrar las TIC en su práctica educativa de manera efectiva y creativa. La orientación docente también tiene un impacto directo en la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Por lo tanto, es necesario seguir trabajando en la capacitación de los docentes en el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas y en la promoción de una cultura de innovación y creatividad en la educación.

## *La Relación de los Recursos Educativos Digitales y el Desarrollo de Habilidades en Matemáticas*

### **El Uso de las TIC para la Motivación y el Compromiso de los Estudiantes en el Aprendizaje de Matemáticas.**

La educación es un proceso continuo de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo en todas las áreas del conocimiento. En particular, las matemáticas son una de las materias más importantes y esenciales en la formación académica de los estudiantes. Sin embargo, es un tanto dispendioso, crear conciencia en el estudiante, y que de ello se derive un compromiso verdadero con el aprendizaje de esta asignatura; es por ello por lo que las TIC han demostrado ser un recurso invaluable para fomentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas (Ramón y Vilchez, 2019).

De por sí, el afianzamiento de las matemáticas como ciencia fundamental y básica en el proceso educativo de cualquier estudiante, siempre ha registrado altos porcentajes de dificultad en la percepción, apropiación y entendimiento de su contexto esencial, lo que permite concluir, que gran parte de la población presenta problemas en su aprendizaje, por lo tanto, motivar, comprometer y generar una relación `amigable` entre el estudiante y las matemáticas, es un proceso difícil, que desde siempre ha generado un desafío común que enfrentan los educadores, ya que las matemáticas a menudo se perciben como una materia difícil y poco atractiva para algunos estudiantes. El uso de las TIC como herramienta de motivación señala que se ha convertido en una herramienta valiosa para fomentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas. Las TIC conlleva a que el aprendizaje de las matemáticas sea más interactivo, visual y relevante para los estudiantes, por lo cual aumenta su interés y participación.

Las TIC ofrecen un amplio abanico de herramientas y recursos que son utilizados por los docentes para mejorar la enseñanza de matemáticas. Las aplicaciones educativas, los programas de simulación y los juegos didácticos son solo algunos ejemplos de cómo las TIC hacen que las matemáticas sean más accesibles y atractivas para los estudiantes. Las herramientas que ofrece las TIC son de amplia gama y versatilidad dinámica, lo cual redundará en que los estudiantes experimenten con la resolución de problemas y las aplicaciones prácticas de las matemáticas en situaciones cotidianas (Mercado et al., 2019).

Se resalta que las TIC ofrecen una amplia gama de herramientas y recursos que los docentes utilizan para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Esto incluye aplicaciones educativas, programas de simulación y juegos didácticos, entre otros. Por lógica, la aplicación de las herramientas inmersas dentro de las TIC no sólo permite un aprendizaje más contextual y resolutivo de las matemáticas, sino que atrae a los estudiantes, dado el nivel de entretenimiento y poder resolutivo de los problemas que plantea a partir de su génesis, lo que consecuentemente las hace más accesibles y atractivas para los estudiantes. Estudios recientes evidencian que las actitudes negativas hacia las matemáticas constituyen una barrera significativa para el aprendizaje, al generar ansiedad matemática y baja motivación, factores que pueden ser contrarrestados mediante propuestas didácticas interactivas basadas en TIC (Soler et al., 2021; George, 2020) y, por ende, convertirse esto, en una barrera que dificulta su aprendizaje. Por el contrario, su aceptación por parte del estudiante crea un campo de confianza que conlleva a la investigación y al planteamiento y resolución de problemas, que visibilizan en un plano abierto, su utilidad en el entorno cotidiano, su proyección como futuro profesional, y su compromiso con esta ciencia fundamental del conocimiento. Esto es valioso, toda vez que, la oportunidad de ver la relevancia y utilidad de las matemáticas en la vida real se constituye en un reto para su intelecto.

Se mencionan ejemplos de recursos educativos digitales utilizadas por los docentes de matemáticas, como el proyecto Sésamath, el uso individual de Sésamath, el proyecto MC Squared, juegos digitales y la metodología Flipped Classroom. Estos ejemplos resaltan la importancia de contar con materiales digitales flexibles y de alta calidad, así como el papel esencial del conocimiento matemático y pedagógico de los profesores al interactuar con dichos recursos, en el entendido que, ilustran cómo la colaboración entre los educadores potencia la creación de recursos digitales y promover nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de las matemáticas (Pepin y otros, 2017).

Otro beneficio de las TIC en la enseñanza de matemáticas es que personaliza la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Los educadores tienen la oportunidad de aprovechar las herramientas tecnológicas que se ajusten al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante, lo que permite una educación más individualizada y efectiva. Aparte que, las TIC proporcionan retroalimentación inmediata, lo que conlleva a los estudiantes a corregir sus errores de forma rápida y aprender de sus errores (Revelo & Carrillo, 2018).

Esta personalización además de mejorar el rendimiento académico a corto plazo fomenta la autonomía y la confianza en los estudiantes. Al recibir una educación adaptada a sus necesidades, los estudiantes desarrollan habilidades de autoevaluación y autogestión que son esenciales para su éxito futuro. La capacidad de adaptarse y aprender de los errores de manera independiente es una competencia crucial en el mundo moderno, donde el aprendizaje continuo es fundamental para enfrentar los desafíos profesionales y personales. Por lo tanto, el uso de TIC en la enseñanza de matemáticas optimiza el aprendizaje actual y capacita a los educandos para una vida de aprendizaje autodirigido y resiliente.

Sin embargo, el éxito en la integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas depende en gran medida de la orientación y el compromiso de los docentes, quienes deben estar dispuestos a explorar y utilizar las TIC para optimizar sus procesos de enseñanza, así como estar capacitados en su uso, integrando las TIC en su planificación y la consabida transmisión del conocimiento, de manera efectiva. Los docentes también deben ser competentes en evaluar la efectividad de las herramientas TIC y adaptar su enfoque en consecuencia (Soler et al., 2021).

Por ello, el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas motiva y compromete a los estudiantes en el aprendizaje de esta materia. Las herramientas y recursos TIC personalizan la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, ofrece retroalimentación inmediata y hace que las matemáticas sean más accesibles y atractivas. Sin embargo, la integración exitosa de las TIC en la enseñanza de matemáticas depende en gran medida de la orientación y el compromiso de los docentes, quienes deben estar dispuestos a explorar y utilizar las TIC para mejorar su enseñanza, y deben estar capacitados en su uso.

### **La Relación entre el Uso de las TIC y el Desarrollo de Habilidades Matemáticas en los Estudiantes.**

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas fundamentales en la enseñanza de las matemáticas, puesto que, brindan una gran cantidad de recursos que ayudan a los estudiantes a comprender los conceptos de manera más visual e interactiva. Las TIC ha demostrado ser una estrategia efectiva para desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes, lo que les permite enfrentar con éxito los retos que se les presentan en esta área del conocimiento (Ramón y Vilchez, 2019). Este enfoque no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos mediante simulaciones y visualizaciones, sino que también fomenta un aprendizaje más activo y colaborativo. Las plataformas digitales y las

aplicaciones educativas permiten a los estudiantes trabajar juntos en proyectos y resolver problemas en equipo, promoviendo habilidades sociales y de comunicación que son esenciales en el mundo actual. Al integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas, se prepara a los estudiantes para un entorno laboral cada vez más digitalizado y se les brinda las herramientas necesarias para innovar y colaborar de manera efectiva.

El desarrollo de habilidades matemáticas es esencial para el éxito académico y profesional de los estudiantes. Estas habilidades les permiten resolver problemas complejos, tomar decisiones informadas y desarrollar habilidades analíticas y de pensamiento crítico. El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas se constituye en una herramienta poderosa, que intrínsecamente posee un valor agregado para desarrollar estas habilidades en los estudiantes (Zavala et al., 2021).

Las TIC no solo facilitan la comprensión de conceptos abstractos, sino que también permiten la aplicación práctica de estos conocimientos en situaciones del mundo real. Herramientas como simulaciones, software de modelado y aplicaciones interactivas permiten a los estudiantes experimentar con problemas auténticos, explorar diferentes escenarios y ver el impacto de sus decisiones en tiempo real. Este enfoque práctico y contextualizado no solo refuerza el aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales y personales con confianza y competencia. Al integrar las TIC en la enseñanza de las matemáticas, se fomenta un aprendizaje más profundo y significativo, que trasciende el aula y se aplica a la vida cotidiana.

Una de las principales ventajas del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas es que ayuda a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos. Las herramientas digitales permiten a los estudiantes visualizar los conceptos y operaciones matemáticas de una

manera más clara y detallada, lo que facilita su comprensión, sin contar que, las TIC también pueden aplicarse a diferentes áreas del conocimiento, vivenciando prácticas de los conceptos matemáticos, lo que sin lugar a dudas, derivará en una mayor comprensión por parte de los estudiantes, en el proceso de apropiación, comprensión y entendimiento de los diferentes conceptos en situaciones reales (Arévalo et al., 2019).

Otra ventaja importante del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas es que ayuda a los estudiantes a cultivar pensamiento crítico y, por ende, a solucionar problemas. Las herramientas digitales pueden presentar problemas matemáticos en diferentes formatos y niveles de dificultad, lo que desafía a los estudiantes a pensar creativamente y a aplicar sus habilidades matemáticas para encontrar soluciones. Además, que, las TIC proporcionan retroalimentación inmediata a los estudiantes, lo que les permite identificar sus errores y corregirlos rápidamente.

El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas también ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Las herramientas digitales presentan problemas matemáticos en diferentes contextos y situaciones, lo que desafía a los estudiantes a analizar la información y a tomar decisiones informadas. Asimismo, las TIC se utilizan para enseñar a los estudiantes a evaluar la validez y la confiabilidad de la información matemática, lo que les ayuda a desarrollar habilidades críticas de pensamiento (Mercado et al., 2019).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) constituyen un recurso valioso que ofrece un apoyo atractivo y motivador para los usuarios en su proceso de aprendizaje. En el entendido que, estas tecnologías son respetuosas con los diversos ritmos de aprendizaje y fomentan la expresión creativa de cada estudiante. Cabe destacar que estas herramientas se utilizan tanto de manera individual como en entornos grupales, lo que promueve un aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, independientemente de su nivel de

competencia en TIC (Barrero, 2019). Al integrar las TIC en el proceso educativo, se logra una mayor inclusión y equidad, ya que permiten a los estudiantes con diferentes habilidades y estilos de aprendizaje acceder a los mismos recursos y oportunidades. Las TIC se adapta a las necesidades particulares de cada educando, ofreciendo recursos personalizados y permitiendo que cada uno avance a su propio ritmo. Igualmente, hay que tener en cuenta que, el aprendizaje colaborativo facilitado por las TIC fomenta un entorno de apoyo mutuo, donde los estudiantes aprenden unos de otros y desarrollan habilidades sociales y de trabajo en equipo. En este sentido, las TIC no solo mejoran la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que también aseguran que todos tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial, independientemente de sus circunstancias individuales.

Los juegos de tres en raya, la enseñanza basada en juegos y el aprendizaje colaborativo muestran un impacto beneficioso en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. Por ejemplo, el juego de tres en raya ha demostrado mejorar el desempeño de los estudiantes al desafiarlos y motivarlos. La enseñanza basada en juegos, por su parte, ha evidenciado tener múltiples efectos positivos en estudiantes con distintos niveles de habilidad, a través de enfoques que pueden incluir competencia, cooperación o una combinación de ambos. De manera similar, el aprendizaje cooperativo ha arrojado resultados positivos al reducir la ansiedad y mejorar las interacciones sociales de los estudiantes (Tsng y otros, 2021).

Finalmente, el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas son una herramienta efectiva para desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes. Las herramientas digitales ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos, desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, permitiendo enfatizar en que el uso de las TIC puede hacer que la enseñanza de las matemáticas sea más atractiva y motivadora para los

estudiantes, acción que coadyuva en el grado de compromiso y su interés en esta área del conocimiento.

### **Las Ventajas y Desventajas del Uso de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han transformado de manera significativa la forma en que se imparte y se aprende en las aulas, incluyendo la enseñanza de las matemáticas. Hoy en día, el uso de herramientas tecnológicas es cada vez más común en el aula de matemáticas, desde el uso de calculadoras hasta el software especializado.

En primer lugar, una de las ventajas del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas es que permite a los estudiantes aprender de manera más visual e interactiva. Las herramientas tecnológicas muestran gráficos, animaciones y modelos tridimensionales que permiten a los estudiantes ver y entender conceptos matemáticos de una manera que simplemente no es posible con un libro de texto tradicional. De otra parte, muchos programas de software están diseñados para ser muy interactivos, lo que significa que los estudiantes trabajan con ellos y exploran diferentes conceptos matemáticos de una manera muy práctica (George, 2020).

Este enfoque visual e interactivo no solo facilita la comprensión inicial de los conceptos, sino que también mejora la retención de información. Al poder manipular y experimentar con los conceptos matemáticos, los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda y duradera, permitiendo deducir que este tipo de aprendizaje práctico ayuda a los estudiantes a aplicar lo que han aprendido en situaciones del mundo real, mejorando su capacidad para resolver problemas y tomar decisiones informadas. En definitiva, el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas no solo enriquece el aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para utilizar sus conocimientos de manera efectiva en su vida diaria y futura carrera.

Otra ventaja del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas es que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de resolución de problemas. Muchas herramientas tecnológicas están diseñadas para proporcionar a los estudiantes desafíos matemáticos que deben resolver, lo que les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, por cuanto, los programas de software a menudo permiten a los estudiantes trabajar en diferentes niveles de dificultad, lo que significa que los estudiantes trabajen a su propio ritmo y nivel de habilidad (Quiroga et al., 2019).

Este enfoque no solo mejora las habilidades matemáticas, sino que también fomenta la autoconfianza y la autodirección en los estudiantes. Al enfrentarse a desafíos ajustados a su nivel de competencia, los estudiantes experimentan una sensación de logro y progreso constante. La capacidad de resolver problemas de manera independiente y a su propio ritmo les permite tomar el control de su propio aprendizaje, lo que es fundamental para desarrollar una mentalidad de crecimiento. Asimismo, al superar obstáculos y resolver problemas complejos, los estudiantes fortalecen su resiliencia y su capacidad para enfrentar desafíos tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana.

Los estudiantes que están más familiarizados con la tecnología, demostrando un mayor dominio y disfrute de la misma, lograrán un desempeño superior. En segundo lugar, la disponibilidad de recursos de tecnología de la información y comunicación (TIC), tanto en la escuela como en el hogar, tiene un impacto positivo, especialmente en el aprendizaje de las matemáticas (Oriol & Mediavilla, 2016).

Esta ventaja no solo se refleja en el rendimiento académico inmediato, sino que también prepara a los estudiantes para un futuro en el que las habilidades tecnológicas serán esenciales. La familiaridad con las TIC desde una edad temprana les proporciona a los estudiantes una

ventaja competitiva en el mercado laboral, donde la competencia digital es cada vez más valorada, sumado a esto que, el acceso constante a recursos tecnológicos permite un aprendizaje continuo y autodirigido, facilitando la exploración de conceptos más avanzados y la resolución de problemas complejos. Al integrarse en la vida cotidiana de los estudiantes, las TIC también promueven la innovación y la creatividad, habilidades críticas para enfrentar los desafíos del siglo XXI. En este sentido, no solo se trata de mejorar el rendimiento académico, sino de equipar a los estudiantes con las herramientas necesarias para ser líderes y creadores en un mundo cada vez más tecnológico.

Sin embargo, también hay algunas desventajas del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas. Una desventaja es que algunos estudiantes dependen demasiado de las herramientas tecnológicas y no desarrollan habilidades manuales importantes. Por ejemplo, el uso de una calculadora puede hacer que los estudiantes se vuelvan demasiado dependientes de ella y no aprendan a realizar cálculos mentalmente. Esto genera un problema cuando los estudiantes tienen que realizar cálculos en situaciones en las que no tienen acceso a una calculadora o cualquier otra herramienta tecnológica (Chávez, 2019)

Por lo tanto, es crucial encontrar un equilibrio entre el uso de las TIC y los métodos tradicionales de enseñanza. Integrar actividades que fomenten el cálculo mental y el razonamiento manual ayuda a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda y versátil de las matemáticas, haciendo particular hincapié en los eventos circunstanciales de cómo y cuándo utilizar las herramientas tecnológicas de manera adecuada, prevenir la dependencia excesiva y garantizar que desarrollen habilidades fundamentales. Un enfoque equilibrado no solo potencia el aprendizaje de conceptos complejos a través de las TIC, sino que también asegura

que los estudiantes estén equipados para manejar situaciones en las que las herramientas tecnológicas no están disponibles, fomentando una educación más completa y adaptable.

Otra desventaja del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas es que no todos los estudiantes tienen acceso a las herramientas tecnológicas necesarias. Aunque cada vez más estudiantes tienen acceso a computadoras y otros dispositivos electrónicos, todavía hay muchos estudiantes que no tienen acceso a estas herramientas. Esto crea una brecha en el aprendizaje y hace que algunos estudiantes se queden atrás (Acuña et al., 2022).

Para mitigar esta desventaja, es crucial que las instituciones educativas y los gobiernos implementen políticas y programas que aseguren el acceso equitativo a las TIC. Esto podría incluir la provisión de dispositivos tecnológicos a estudiantes de bajos recursos, el establecimiento de centros de acceso comunitario con recursos tecnológicos y la capacitación de maestros para utilizar las TIC de manera inclusiva, relevando la importancia y trascendencia que conlleva desarrollar materiales didácticos que puedan ser utilizados tanto en entornos con alta tecnología, como en aquellos con recursos limitados, garantizando que todos los estudiantes puedan beneficiarse del uso de las TIC. Abordar la brecha digital no solo mejora la equidad en el aprendizaje, sino que también prepara a todos los estudiantes para participar plenamente en una sociedad cada vez más digitalizada, asegurando que nadie se quede atrás en su educación.

Ha surgido un enfoque más holístico conocido como la "brecha digital de segundo nivel" para investigar y distinguir diversas competencias en línea entre las personas. En este contexto, se entiende la competencia como la capacidad de acceder a información de manera efectiva y eficiente en Internet (Hargittai, 2002). Según Van Dijk (2002, 2006, 2013), a partir de 2002, varios investigadores han propuesto términos adicionales como "redefinir la brecha digital" y "más allá del acceso", han introducido conceptos como habilidades digitales, uso y aplicaciones

de la tecnología, o competencias y medios. Van Deursen y Helsper (2015) argumentan que los usuarios de Internet con un estatus social más alto obtienen mayores beneficios y logran más en términos de participación digital que aquellos que tienen una situación socioeconómica menos favorable. Siguiendo un enfoque basado en la teoría de Bourdieu acerca de la desigualdad digital, Robinson (2009) señaló que "el uso de Internet puede no solo reflejar las desigualdades existentes fuera de línea, sino que también puede acentuar los impactos de la desventaja" (Gameel & Wilkins, 2019).

La alfabetización digital es un concepto amplio que abarca no solo habilidades, sino también conocimientos y actitudes relacionados con la tecnología. En muchos países, los programas de capacitación digital de bajo costo resultan insuficientes para proporcionar un sistema completo que atienda a las variadas necesidades de los estudiantes. Se requiere asignar los recursos adecuados y reunir a las partes interesadas pertinentes para ofrecer oportunidades de aprendizaje práctico (Bartolomé y otros, 2022).

Un enfoque integral de la alfabetización digital debe ir más allá de la simple adquisición de habilidades técnicas básicas. Es esencial que los programas incluyan componentes que desarrollen el pensamiento crítico, la seguridad en línea, la ética digital y la capacidad de adaptación a nuevas tecnologías. La colaboración entre gobiernos, instituciones educativas, empresas tecnológicas y comunidades locales es fundamental para diseñar e implementar programas que sean accesibles y relevantes para todos los estudiantes. Asignar recursos adecuados no solo significa financiar estos programas, sino también garantizar que los docentes estén bien capacitados y que las infraestructuras tecnológicas sean suficientes y sostenibles. Al invertir en una alfabetización digital completa, se prepara a los estudiantes para enfrentar los

desafíos y aprovechar las oportunidades del mundo digital, promoviendo así una ciudadanía digital más informada y activa.

Finalmente, el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas tiene ventajas y desventajas. Si bien las herramientas tecnológicas ayudan a los estudiantes a aprender de manera más visual e interactiva, y a desarrollar habilidades de resolución de problemas, también hace que los estudiantes se vuelvan demasiado dependientes de estas herramientas y no desarrollen habilidades manuales importantes.

### *Estrategias Didácticas para la Apropiación de las TIC en Matemáticas*

#### **Las Estrategias Didácticas para la Integración Efectiva de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.**

Las investigaciones y reflexiones de Larrañaga ponen de manifiesto que el enfoque educativo centrado en la mera transmisión de conocimientos y en métodos tradicionales conlleva a la adquisición de información estática y aislada, resultando en un aprendizaje desprovisto de significado y aplicabilidad para los estudiantes. De acuerdo con el autor, la educación presencial y convencional puede ser vista como un proceso pasivo y unidireccional desde el estudiante, puesto que, todo el control recae en el docente, relegando a segundo plano el papel fundamental que debería desempeñar el estudiante, quien aspira a adquirir conocimientos significativos y útiles en su vida diaria (Larrañaga, 2012).

Para abordar esta limitación, es crucial implementar metodologías educativas que fomenten la participación activa del estudiante y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Enfoques como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el uso de tecnologías educativas transforman el aula en un entorno dinámico y centrado en el estudiante. Estos métodos no solo hacen que el aprendizaje sea más relevante y aplicable, sino

que también desarrollan habilidades críticas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. Al dar a los estudiantes un papel más activo en su proceso de aprendizaje, se les motiva a convertirse en aprendices autónomos y comprometidos, capaces de aplicar sus conocimientos de manera efectiva en diversos contextos de su vida diaria y futura carrera.

En la actualidad, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula de clase se ha convertido en una necesidad para los docentes, ya que estas herramientas mejoran significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el caso de la enseñanza de matemáticas, las TIC son una excelente herramienta para motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos, pero es necesario tener en cuenta que para lograr una integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas se deben emplear estrategias didácticas adecuadas (Padilla y Conde, 2020).

Una de las estrategias didácticas que se emplea en la enseñanza de matemáticas con TIC es el uso de simuladores. Los simuladores son herramientas que permiten a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos y hacer pruebas sin necesidad de estar en un laboratorio. Por ejemplo, se pueden emplear simuladores para representar funciones matemáticas, construir gráficas o resolver ecuaciones. Esto ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos de manera más visual y práctica, lo que conlleva a aumentar su motivación y su interés por la materia.

Otra estrategia didáctica que se emplea en la enseñanza de matemáticas con TIC es el uso de videojuegos educativos. Los videojuegos educativos son una excelente manera de combinar la diversión con el aprendizaje de conceptos matemáticos, teniendo en cuenta que, estas acciones permiten a los estudiantes aprender de manera autónoma y fomentan la resolución de problemas.

Los videojuegos educativos también pueden ser personalizados para adaptarse a las necesidades y habilidades de cada estudiante, lo que los hace una excelente herramienta para la enseñanza diferenciada (González G. , 2023).

Más allá de hacer el aprendizaje más atractivo, los videojuegos educativos promueven habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la perseverancia. Los estudiantes se enfrentan a desafíos que requieren la aplicación de conceptos matemáticos en contextos interactivos, lo que facilita una comprensión más profunda y práctica, sumado esto, a la capacidad de personalizar los videojuegos según el nivel y las necesidades de cada estudiante permite un aprendizaje más inclusivo, asegurando que todos los estudiantes puedan progresar a su propio ritmo. Esta adaptabilidad es crucial para atender la diversidad en el aula y para proporcionar un entorno de aprendizaje que respete los ritmos individuales.

Otra estrategia didáctica para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas es el uso de aplicaciones móviles. Las aplicaciones móviles se utilizan tanto dentro como fuera del aula y ofrecen una amplia variedad de actividades y ejercicios de matemáticas. Obviamente, las aplicaciones móviles son personalizadas y adaptadas a las necesidades y habilidades de cada estudiante; también proporcionan retroalimentación inmediata y guía para los estudiantes, lo que los ayuda a resolver problemas matemáticos con mayor eficacia (Lanuza, 2020).

Este enfoque no solo permite un aprendizaje continuo y flexible, accesible en cualquier momento y lugar, sino que también mejora significativamente la personalización del proceso educativo. Las aplicaciones móviles se ajustan automáticamente a la dificultad de las tareas y proporcionan recursos adicionales según el rendimiento de cada estudiante, lo que asegura que el aprendizaje sea desafiante pero manejable. La retroalimentación inmediata que ofrecen estas

aplicaciones permite a los estudiantes identificar y corregir errores al instante, promoviendo un aprendizaje más profundo y una mayor autoconfianza, esto adicionado, a que la guía proporcionada por las aplicaciones complementa el trabajo del docente, ofreciendo explicaciones y ejemplos adicionales que refuerzan la comprensión de los conceptos matemáticos.

Otra propuesta se enfoca en la implementación de un enfoque de aprendizaje más participativo, colaborativo y activo, en lugar de simplemente diseñar un contenido y presentarlo. Esto implica la inclusión de actividades desafiantes y reflexivas como una forma de documentar lo que los estudiantes están construyendo a través de la aplicación de la "Enseñanza Invertida" o "Flip Teaching". En este enfoque, se produce una inversión de roles entre el hogar y el aula, lo que significa que los estudiantes adquieren los conceptos en casa y completan las tareas en el aula. La lógica detrás de este enfoque se basa en la reducción del tiempo de enseñanza en el aula para concentrarse en la construcción de conocimientos respaldados por evidencia (Orozco y otros, 2019).

Al adoptar la enseñanza invertida, los docentes optimizan el tiempo en el aula para actividades interactivas y colaborativas que promuevan la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Los estudiantes, al revisar materiales previamente proporcionados en casa, llegan al aula preparados para participar activamente en discusiones, resolver problemas complejos y aplicar lo aprendido en contextos prácticos. Esta metodología no solo fomenta la autonomía y responsabilidad en el aprendizaje, sino que también permite a los docentes ofrecer retroalimentación inmediata y personalizada a cada estudiante, abordando áreas de dificultad de manera más eficaz, teniendo en cuenta que, la enseñanza invertida facilita una evaluación formativa más continua, ya que los docentes observan el progreso individual de los estudiantes y ajustan su enseñanza según las necesidades específicas de cada uno.

El estudio de la creación y evaluación de un libro de texto interactivo para el aprendizaje (eBook) utilizando applets de Geogebra y tecnologías web modernas tiene como objetivo investigar cómo los subprogramas de Geogebra influyen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas a través de un libro de texto interactivo (Radović y otros, 2020). La integración de applets de Geogebra en un libro de texto interactivo representa un avance significativo en la enseñanza de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera visual y dinámica. Geogebra, conocido por su capacidad para crear representaciones gráficas interactivas y resolver problemas matemáticos, proporciona una herramienta poderosa que no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que, también fomenta la experimentación y el descubrimiento activo por parte de los estudiantes. Al incorporar tecnologías web modernas, como la accesibilidad desde dispositivos móviles y la interactividad en tiempo real, el eBook interactivo ofrece flexibilidad y accesibilidad que enriquece el aprendizaje tanto en el aula como fuera de ella. La investigación sobre la eficacia de este enfoque no solo evaluará cómo los applets de Geogebra mejoran la comprensión matemática, sino también cómo se personalizan para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad, con un plus visible y enfocado, puesto que, al promover un aprendizaje autónomo y basado en la exploración, el eBook interactivo motiva a los estudiantes a participar activamente en su educación matemática, desarrollando habilidades críticas como el pensamiento analítico y la resolución de problemas.

MathAid es un software basado en navegador diseñado para ser accesible a través de los dispositivos móviles de los estudiantes. Su principal finalidad es ofrecer apoyo autónomo a los estudiantes en sus estudios de matemáticas, ya sea en el aula o en otros entornos (Viberg y otros, 2020). La accesibilidad de MathAid a través de dispositivos móviles representa un avance

significativo en la educación matemática, permitiendo a los estudiantes acceder a recursos educativos en cualquier momento y lugar. Esta herramienta no solo facilita la práctica y el repaso de conceptos matemáticos clave, sino que también promueve un aprendizaje personalizado y adaptativo. Al estar diseñado para ser utilizado de manera autónoma, MathAid capacita a los estudiantes para que gestionen su propio aprendizaje, explorando y consolidando su comprensión de manera individualizada, aumentando su rendimiento, toda vez que, el software proporciona retroalimentación inmediata y guía personalizada, ayudando a los estudiantes a identificar áreas de mejora y a avanzar en su aprendizaje de manera efectiva. La investigación sobre MathAid podría centrarse en evaluar cómo esta herramienta mejora el rendimiento académico de los estudiantes, su motivación hacia las matemáticas y su capacidad para resolver problemas de manera independiente.

El enfoque de aprendizaje inverso combinado con la gamificación logró fomentar un mayor compromiso cognitivo entre los estudiantes en comparación con los enfoques tradicionales de clase y el estudio independiente en línea (LO & Foon, 2020). La combinación de estos dos elementos, el aprendizaje inverso y la gamificación, crea un entorno educativo que no solo captura la atención de los estudiantes, sino que también promueve una participación activa y un aprendizaje significativo. En el contexto del aprendizaje inverso, los estudiantes adquieren el contenido educativo antes de la clase, ya sea a través de lecturas o recursos en línea, lo que les permite llegar preparados para participar en actividades más interactivas y colaborativas durante el tiempo presencial. Esta preparación previa facilita un enfoque más profundo en la aplicación y el análisis de los conceptos aprendidos, en lugar de simplemente recibir información pasivamente. Al integrar la gamificación, se introducen elementos lúdicos y motivadores que transforman el proceso de aprendizaje en una experiencia más atractiva y personalizada. Los

estudiantes son desafiados con tareas y problemas que requieren la aplicación creativa de conocimientos, incentivándolos a superar obstáculos y alcanzar metas específicas de aprendizaje. La retroalimentación inmediata y la competencia amigable fomentan un ambiente de aprendizaje colaborativo y estimulante, donde los estudiantes están motivados intrínsecamente para mejorar y aprender continuamente.

Asimismo, es importante resaltar que, la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas no solo depende de las estrategias didácticas empleadas, sino también de la capacitación y formación de los docentes. Los docentes deben conocer las herramientas TIC disponibles y cómo utilizarlas en el aula de manera efectiva y eficiente, profundizando su capacidad de adaptación a las estrategias didácticas a las necesidades y habilidades de cada estudiante y evaluar su efectividad (Bedoya, 2023).

La colaboración y la comunicación también son componentes esenciales en la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, los educadores pueden utilizar herramientas tecnológicas como foros en línea, plataformas de aprendizaje colaborativo y redes sociales educativas para fomentar la colaboración entre los estudiantes y promover la discusión y el intercambio de ideas en el ámbito de las matemáticas. Esto permite a los estudiantes trabajar en equipo, compartir sus pensamientos y soluciones, y construir conocimiento de manera colectiva.

### **Las Competencias Digitales Necesarias para la Integración de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.**

La integración exitosa de las TIC en la enseñanza de matemáticas requiere un conjunto diverso de competencias digitales que capacitan a los educadores para maximizar el potencial educativo de las herramientas tecnológicas. En primer lugar, los docentes deben poseer una

sólida comprensión de los conceptos matemáticos, toda vez que esto les permite seleccionar y adaptar las herramientas tecnológicas de manera efectiva para ilustrar y enseñar conceptos clave; de igual forma, deben estar al tanto de las diversas aplicaciones y recursos tecnológicos disponibles, desde software educativo especializado hasta simulaciones interactivas y plataformas en línea (Acevedo, 2018).

La competencia digital de los docentes no solo radica en su habilidad para manejar herramientas tecnológicas, sino también en su capacidad para aplicarlas de manera pedagógicamente efectiva. Al combinar un sólido dominio de los conceptos matemáticos con un conocimiento actualizado de las TIC, los educadores crean entornos de aprendizaje dinámicos y enriquecedores que preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital actual y futuro.

La habilidad de competencia digital se ha incorporado como un componente fundamental dentro de las aptitudes que deben poseer los profesores de educación superior, esta habilidad forma parte esencial del perfil profesional que define al educador universitario en la era actual. Por consiguiente, la revolución digital está experimentando una rápida expansión en los entornos de aprendizaje universitario. Este fenómeno está dando lugar a mejoras notables en los procesos de innovación en la enseñanza y la gestión académica, asimismo, esta evolución está generando un cambio en la descripción tradicional tanto del profesorado como de los estudiantes universitarios, redefiniendo sus roles y modos de interactuar en el ámbito educativo (Revelo et al., 2019).

La habilidad de manejar eficazmente las tecnologías digitales no solo complementa las competencias pedagógicas de los educadores, sino que también facilita la creación de entornos de aprendizaje dinámicos y adaptativos. Los profesores que dominan la competencia digital son

capaces de integrar herramientas tecnológicas avanzadas en sus métodos de enseñanza, mejorando así la experiencia educativa de los estudiantes. Desde la utilización de plataformas de aprendizaje en línea hasta el diseño de recursos multimedia interactivos, estas herramientas permiten un aprendizaje más personalizado y colaborativo, que se adapta a las necesidades individuales y promueve un desarrollo integral de las habilidades digitales de los estudiantes.

La capacidad de evaluar críticamente las herramientas digitales es esencial, los educadores deben analizar cuidadosamente la calidad, autenticidad y pertinencia de los recursos digitales antes de incorporarlos en su enseñanza. Esto implica considerar factores como la precisión de los datos, el nivel de interactividad y si el recurso aborda los objetivos de aprendizaje específicos, una competencia digital sólida también implica la habilidad de adaptar y personalizar las herramientas tecnológicas según las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes (Fernández, 2021). La competencia digital de los educadores no solo se refleja en su capacidad para utilizar herramientas tecnológicas avanzadas, sino también en su habilidad para evaluar críticamente, adaptar y personalizar estas herramientas para enriquecer el proceso educativo y preparar a los estudiantes para un mundo digital en constante evolución.

Por otro lado, la comunicación y colaboración digital son competencias clave en este contexto, los educadores deben ser capaces de facilitar discusiones en línea, crear espacios virtuales de aprendizaje y promover la colaboración entre los estudiantes a través de plataformas digitales; de igual manera, es importante la capacidad de proporcionar retroalimentación efectiva en línea es crucial para el proceso de aprendizaje continuo (Vercher, 2019).

Otro aspecto crucial de la competencia digital de los educadores es su capacidad para proporcionar retroalimentación efectiva en línea. A través de herramientas digitales como comentarios en documentos compartidos, evaluaciones en línea y sistemas de gestión de

aprendizaje, los educadores ofrecen retroalimentación inmediata y específica que guíe el proceso de aprendizaje continuo de los estudiantes. Esta retroalimentación no solo fortalece la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades de autorregulación y mejora continua.

La veloz evolución digital de las TIC, que se han especializado cada vez más, ha provocado una reconfiguración en la estructura de Internet, la conexión entre la competencia digital y la enseñanza de las matemáticas ha propiciado una transformación en los procesos educativos de esta disciplina vital. Esta interrelación ha impulsado la aparición de novedosos patrones para producir y compartir información y conocimiento, logrados mediante la interacción en tiempo real entre instructores y estudiantes, y también entre los propios compañeros, aprovechando la red como plataforma (Iglesias, 2020).

La interrelación entre la competencia digital y la enseñanza de las matemáticas ha marcado una era de innovación educativa, donde las TIC actúan como impulsores para la creación de entornos de aprendizaje dinámicos, colaborativos y adaptativos. Este enfoque no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también prepara a los estudiantes para ser ciudadanos digitales competentes y comprometidos en la sociedad actual.

La seguridad en línea y la protección de la privacidad también son componentes esenciales de las competencias digitales en la educación, los educadores deben ser conscientes de las mejores prácticas en cuanto a la protección de datos personales y la seguridad en línea, y deben enseñar a sus estudiantes cómo utilizar las TIC de manera responsable y segura (Alvarez E. , 2021).

Finalmente, las competencias digitales necesarias para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas van más allá del simple conocimiento tecnológico, por ello, los

educadores deben poseer una sólida base matemática, así como la capacidad de evaluar, adaptar y comunicar conceptos a través de herramientas digitales, al igual que la continua formación en este ámbito es esencial, ya que las TIC evolucionan constantemente y ofrecen nuevas formas de enriquecer la educación matemática.

### **Idoneidad Didáctica**

En diversos trabajos, Godino (2019), ha introducido el concepto de "idoneidad didáctica" en el contexto del estudio matemático, con el propósito de orientar el análisis y la valoración de estos procesos. La *idoneidad didáctica* se refiere al criterio sistémico de pertinencia o adecuación de un proceso de instrucción al proyecto educativo, y su principal indicador empírico puede ser la adaptación entre los significados personales alcanzados por los estudiantes y los significados institucionales pretendidos o implementados. La noción de idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se define mediante la articulación coherente y sistémica de seis componentes fundamentales:

***Idoneidad epistémica.*** Evalúa el grado en que los significados institucionales implementados (o pretendidos) se corresponden con un significado de referencia.

***Idoneidad cognitiva.*** Expresa el grado en que los significados pretendidos o implementados se encuentran dentro de la zona de desarrollo potencial de los estudiantes, así como la proximidad de los significados personales alcanzados a los significados pretendidos o implementados.

***Idoneidad interaccional.*** Un proceso de enseñanza-aprendizaje se considera más idóneo desde el punto de vista interaccional si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten tanto identificar las posibles dificultades de los estudiantes (que puedan detectarse de antemano), como resolver los conflictos que surgen durante el proceso de instrucción.

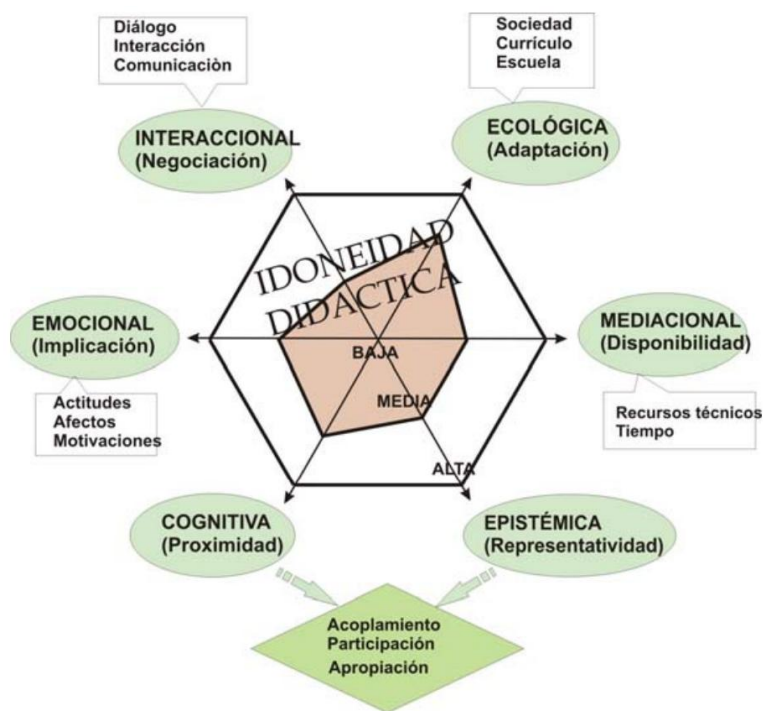
**Idoneidad mediacional.** Evalúa el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Idoneidad emocional.** Se refiere al grado de implicación del alumnado en el proceso de estudio, incluyendo factores como el interés y la motivación. La idoneidad emocional está relacionada tanto con factores institucionales como con la historia escolar previa del estudiante.

**Idoneidad ecológica.** Evalúa el grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad, así como a los condicionantes del entorno en el que se desarrolla (pp.21-22).

**Figura 1**

*Componentes fundamentales de la idoneidad didáctica*



**Nota.** La idoneidad de una dimensión no garantiza la idoneidad global del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## *Evaluación de los Recursos Educativos Digitales en Matemáticas*

### **Las Mejores Prácticas para la Implementación de las TIC en la Enseñanza de Matemáticas.**

La implementación efectiva de las TIC en el ámbito educativo, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, se ha convertido en una cuestión de gran relevancia, la incorporación de las TIC en la educación matemática promete una transformación significativa en la forma en que los estudiantes abordan y comprenden los conceptos matemáticos (Contreras, 2019).

La implementación estratégica de las TIC en la educación matemática representa un paso crucial hacia la modernización y mejora continua del proceso educativo. Al proporcionar a los estudiantes y educadores herramientas poderosas y accesibles, las TIC no solo optimizan la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital y desarrollar habilidades críticas para el siglo XXI.

En primer lugar, la selección cuidadosa de las herramientas y recursos tecnológicos es fundamental, los educadores deben evaluar y seleccionar aquellas aplicaciones y plataformas que estén alineadas con los objetivos de aprendizaje y que enriquezcan la comprensión de los conceptos matemáticos, por ello, las herramientas deben ser intuitivas y fáciles de usar, permitiendo a los estudiantes interactuar de manera activa con los contenidos (Alvarez C. , 2021).

Al integrar herramientas y recursos tecnológicos cuidadosamente seleccionados en la enseñanza de las matemáticas, los educadores potencian significativamente la experiencia educativa y preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado. Esta selección estratégica no solo optimiza la enseñanza y el aprendizaje de las

matemáticas, sino que también cultiva habilidades críticas y competencias digitales esenciales para el éxito futuro de los estudiantes.

La personalización y adaptación son clave en la implementación exitosa de las TIC, los educadores deben ser capaces de ajustar las herramientas a las necesidades individuales de los estudiantes y a los diferentes estilos de aprendizaje, esto implica la creación de actividades interactivas, la selección de ejercicios adecuados y la adaptación de recursos en línea para satisfacer las demandas específicas del grupo de estudiantes (González y Lugo, 2021).

La personalización implica la capacidad de los educadores para crear actividades interactivas que sean relevantes y motivadoras para cada estudiante. Esto incluye el uso de software educativo que permita a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, proporcionando actividades adicionales para aquellos que necesiten más práctica u ofreciendo desafíos más complejos para aquellos que progresan rápidamente. Es importante resaltar que, la adaptación de recursos en línea es crucial para atender las demandas específicas del grupo de estudiantes. Los educadores deben seleccionar cuidadosamente ejercicios y materiales digitales que no solo apoyen los objetivos de aprendizaje, sino que también sean accesibles y comprensibles para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades iniciales o barreras de aprendizaje.

La formación y capacitación de los docentes en el uso efectivo de las TIC son esenciales, los educadores deben estar bien versados en las herramientas tecnológicas que planean utilizar y comprender cómo integrarlas de manera coherente en su plan de enseñanza, la formación continua permite a los profesores mantenerse actualizados con las últimas tendencias y herramientas tecnológicas disponibles (Lavayen y Macias, 2020). Mantenerse actualizado con las últimas tendencias y herramientas tecnológicas disponibles es crucial en un mundo digital en constante evolución. La formación continua proporciona a los docentes las herramientas y el

conocimiento necesarios para enfrentar los desafíos emergentes y aprovechar las oportunidades que ofrecen las TIC para mejorar la calidad educativa.

Un patrón común entre los docentes que tienden a utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con mayor regularidad para la implementación de proyectos o actividades en el aula es el siguiente: de acuerdo con nuestros hallazgos, un docente que se encuentra altamente motivado (y satisfecho con su profesión), que ha recibido formación específica en TIC, y que enseña en un entorno escolar caracterizado por la tranquilidad y el respeto, en el que abundan los dispositivos digitales, y con estudiantes que hacen un uso frecuente de las TIC en sus hogares, demuestran una fuerte inclinación hacia la integración de las TIC en sus prácticas de enseñanza (Gómez & Mediavilla, 2022).

La integración efectiva de las TIC en la enseñanza no solo depende de la disposición individual del docente, sino también de factores externos como la formación adecuada, el entorno escolar propicio y la familiaridad de los estudiantes con la tecnología. Al reconocer y apoyar estos elementos, las instituciones educativas promueven una educación más dinámica y adaptada a las necesidades del siglo XXI, preparando a los estudiantes para un mundo digital en constante evolución.

La colaboración y el trabajo en equipo también juegan un papel importante, los educadores se benefician al intercambiar ideas y experiencias con otros colegas sobre cómo incorporar las TIC de manera efectiva en la enseñanza de matemáticas, así como también, promueven la colaboración entre estudiantes a través de herramientas en línea, lo que enriquece la experiencia educativa. La evaluación constante es esencial para medir el impacto de la implementación de las TIC en la enseñanza de matemáticas, los educadores deben analizar los

resultados y ajustar su enfoque según los comentarios de los estudiantes y los resultados de aprendizaje (Ortega, 2018).

La implementación exitosa de las TIC en la enseñanza de matemáticas requiere la selección cuidadosa de herramientas, la adaptación a las necesidades de los estudiantes, la capacitación docente, la colaboración y la evaluación continua. Siguiendo estas mejores prácticas, los educadores aprovechan plenamente el potencial de las TIC para enriquecer el proceso de aprendizaje y comprensión de los conceptos matemáticos.

### **La Evaluación del Impacto del Uso de las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de Matemáticas.**

A lo largo de las últimas cuatro décadas, el uso de TIC en la educación ha experimentado una evolución significativa, diversas corrientes teóricas y pedagógicas, como el conductismo, el cognitivismo, el constructivismo y la teoría sociocultural, han influido en esta evolución. Cada una de estas teorías ha contribuido a destacar las transformaciones que han tenido lugar en el ámbito educativo gracias a la integración de las tecnologías digitales y el empleo de computadoras, sin embargo, la disciplina de las matemáticas ha mostrado una cierta reticencia en adoptar estas estrategias, demorando en gran medida su transición hacia la utilización de las TIC como herramienta de apoyo en los procesos de aprendizaje (Grisales, 2018).

Para avanzar hacia una adopción más amplia y efectiva de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, es crucial una estrategia integral que no solo involucre la inversión en infraestructura tecnológica adecuada, sino también la capacitación continua y el apoyo profesional a los educadores, haciéndose necesario explorar en profundidad cómo estas tecnologías se alinean con las teorías pedagógicas existentes para optimizar el proceso de

aprendizaje matemático, asegurando así que los beneficios potenciales de las TIC se materialicen plenamente en el ámbito educativo actual.

La introducción de las TIC en el entorno educativo presenta una oportunidad sin precedentes para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con los conceptos matemáticos, sin embargo, esta evaluación va más allá de medir simplemente la eficacia superficial de la integración de las TIC; implica una comprensión profunda de cómo estas tecnologías influyen en la calidad del aprendizaje y en el desarrollo a largo plazo de las habilidades matemáticas (Martínez et al., 2021).

Las TIC ofrecen oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades críticas como el pensamiento computacional, la resolución de problemas y la capacidad para manejar grandes cantidades de datos. Estas habilidades son fundamentales en un mundo cada vez más digitalizado y tecnológicamente avanzado. Para maximizar el potencial educativo de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, es esencial una implementación estratégica que no solo incluya la adquisición de tecnología adecuada y la capacitación continua de los educadores, sino también la integración efectiva de estas herramientas dentro de un marco pedagógico sólido. Esto asegurará que las TIC no solo mejoren la experiencia educativa actual, sino que también preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos futuros de manera competente y creativa.

Por ello, es fundamental considerar el enfoque de la evaluación, más allá de centrarse únicamente en resultados cuantitativos, como calificaciones o puntajes en pruebas, la evaluación del impacto de las TIC en la enseñanza de matemáticas debe incluir un análisis cualitativo. Esto implica examinar cómo las TIC han influido en la comprensión conceptual, en la resolución de problemas y en la capacidad de aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones del mundo

real, siendo primordial, investigar si las TIC han logrado fomentar el pensamiento crítico y el razonamiento lógico en los estudiantes (Botero, 2018).

Una evaluación efectiva del impacto de las TIC en la enseñanza de matemáticas debe considerar tanto los aspectos cuantitativos como los cualitativos. Esto no solo proporciona una visión holística del efecto de las TIC en el aprendizaje matemático, sino que también guía el desarrollo de estrategias pedagógicas que maximicen el potencial educativo de estas tecnologías en el aula.

El seguimiento a largo plazo es otro componente esencial de la evaluación, medir el impacto de las TIC en la enseñanza de matemáticas requiere observar cómo el uso de estas tecnologías ha influido en el progreso académico y en la actitud hacia la materia a lo largo del tiempo. Esto implica estudiar el rendimiento en cursos posteriores, la participación continua en actividades relacionadas con las matemáticas y el interés por carreras relacionadas con STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) (Benitez, 2019).

El seguimiento a largo plazo del impacto de las TIC en la enseñanza de matemáticas ofrece una visión holística y profunda de cómo estas tecnologías transforman el aprendizaje matemático y preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y profesionales en el ámbito STEM. Este enfoque no solo evalúa el rendimiento académico, sino también el desarrollo de habilidades críticas y el fomento de actitudes positivas hacia las matemáticas y disciplinas relacionadas.

La retroalimentación de los estudiantes también desempeña un papel fundamental en la evaluación, recopilar sus opiniones respecto a cómo ha afectado su aprendizaje matemático, proporciona instrumentos valiosos para ajustar y mejorar las estrategias de implementación, por ello, la retroalimentación aborda aspectos como la facilidad de uso de las herramientas

tecnológicas, la motivación que estas generan y la percepción de cómo han contribuido al entendimiento de los conceptos matemáticos (Borja, 2021).

La retroalimentación de los estudiantes proporciona una perspectiva integral y directa sobre el impacto de las TIC en la enseñanza de matemáticas. Al considerar sus opiniones sobre la facilidad de uso, la motivación y la contribución al entendimiento de los conceptos matemáticos, los educadores pueden mejorar de manera efectiva la integración de estas tecnologías, lo que asegura un aprendizaje más efectivo y significativo en el ámbito de las matemáticas.

La evaluación del impacto de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas también debe considerar el nivel de preparación de los docentes. Analizar cómo los educadores han incorporado las TIC en sus métodos pedagógicos, qué obstáculos han enfrentado y qué estrategias han utilizado para superarlos, proporciona una visión completa del proceso de integración (Melo, 2018).

Finalmente, evaluar el impacto del uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas no es simplemente una cuestión de medir resultados superficiales, sino de comprender en profundidad cómo estas tecnologías influyen en la calidad y el desarrollo a largo plazo de las habilidades matemáticas. Una evaluación efectiva abarca tanto aspectos cuantitativos como cualitativos, considera el seguimiento a largo plazo, incorpora la retroalimentación de los estudiantes y examina la preparación de los educadores. Esta evaluación informada es esencial para maximizar los beneficios de las TIC en la educación matemática y para orientar la mejora continua en la implementación de estas tecnologías.

### **Marco Conceptual**

La apropiación de herramientas de las TIC para la orientación docente en las estrategias didácticas del área de matemáticas abarca una amplia gama de conceptos interrelacionados que

influyen en la forma en que los educadores utilizan y adaptan con fines pedagógicos efectivos. Este marco conceptual busca explorar las dimensiones clave que configuran este proceso de apropiación, considerando tanto la naturaleza cambiante de las TIC como las implicaciones educativas específicas que tienen para la enseñanza de las matemáticas (Bohórquez, 2021).

Los docentes deben estar familiarizados con las aplicaciones, software y plataformas digitales relevantes para el área de matemáticas, esto implica no solo conocer las funciones básicas, sino también entender cómo estas herramientas son utilizadas de manera creativa y efectiva para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los conceptos matemáticos (Valencia et al., 2018).

La orientación docente en el contexto de las estrategias didácticas es crucial, implica una capacitación continua para integrar de manera coherente en el proceso educativo, los educadores deben desarrollar habilidades pedagógicas que les permitan diseñar actividades interactivas, crear recursos digitales, y promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas utilizando las TIC (Vega, 2020).

### ***Apropiación de TIC***

Se refiere al proceso mediante el cual los docentes adquieren un conocimiento profundo y habilidades para utilizar de manera efectiva y significativa las herramientas digitales en su práctica educativa. Implica una comprensión holística de las capacidades, funcionalidades y potencialidades de las TIC, así como la capacidad de adaptarlas de manera coherente y creativa en la enseñanza (López, 2021).

### ***Orientación Docente***

La orientación docente en el contexto de las estrategias didácticas se refiere a la guía, el diseño y la implementación que los educadores proporcionan a los estudiantes para facilitar su

aprendizaje. Implica la adaptación de métodos, recursos y enfoques pedagógicos para atender las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes. En el contexto de las TIC, la orientación docente implica integrar de manera efectiva las herramientas digitales en el proceso de enseñanza para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Véliz, 2021).

### ***Estrategias Didácticas***

Son enfoques planificados y sistemáticos que los educadores utilizan para facilitar la transmisión y adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes. Estas estrategias van más allá de la simple presentación de contenidos, involucrando métodos interactivos, actividades prácticas y enfoques colaborativos que fomentan un aprendizaje activo y significativo (Calero, 2021).

### ***Herramientas TIC***

Son recursos digitales que incluyen software, aplicaciones, plataformas en línea y dispositivos electrónicos que facilitan la creación, el acceso y el intercambio de información. En el contexto educativo, las herramientas TIC se utilizan para enriquecer la experiencia de aprendizaje, fomentar la interacción y mejorar la comprensión de los conceptos (Lizcano et al., 2019).

### ***Aprendizaje Significativo***

Se refiere a la adquisición de conocimientos y habilidades que tienen un significado y relevancia personal para el estudiante, en contraste con el aprendizaje memorístico, el aprendizaje significativo implica conectar nueva información con conocimientos previos y aplicarlo en situaciones reales (Garcés et al., 2018).

### ***Adaptación Pedagógica***

Se refiere a la capacidad de los educadores para ajustar sus enfoques de enseñanza según las necesidades y características de los estudiantes. En el contexto de las TIC, la adaptación pedagógica implica seleccionar y modificar las herramientas digitales para alinearlas con los objetivos de aprendizaje y las características individuales de los estudiantes, creando así una experiencia educativa más personalizada y efectiva (Castro, 2019).

### ***Innovación Educativa***

Se refiere a la introducción de nuevos enfoques, métodos y herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el objetivo de mejorar la calidad y la eficacia de la educación. En el contexto de las TIC, la innovación educativa implica la integración creativa y estratégica de herramientas digitales para transformar la experiencia de aprendizaje y mejorar los resultados académicos y cognitivos de los estudiantes (Palacios et al., 2021).

### ***Competencia Digital Docente***

Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que los educadores necesitan para utilizar las TIC de manera efectiva en su práctica educativa, esto incluye la capacidad de seleccionar y aplicar herramientas digitales relevantes, promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y facilitar un entorno de aprendizaje enriquecido por las tecnologías (Padilla et al., 2019).

### **Marco Legal**

La Ley 115 de febrero 8 de 1994, también conocida como la Ley General de Educación de Colombia, establece los principios, políticas y disposiciones generales que rigen el sistema educativo en Colombia. Aunque no aborda específicamente la "Apropiación de recursos educativos digitales para la orientación docente en las estrategias didácticas del área de

matemáticas", proporciona un marco legal amplio y relevante para promover el uso de recursos digitales en la educación como se muestra en la Tabla 1.

### Tabla 1

*Marco legal - Ley 115 de febrero 8 de 1994 y Plan Estratégico de Tecnologías de Información, la competencia en tecnología, y competencias y estándares TIC*

Artículo	Descripción
1° Definición de Recursos Educativos Digitales	Se definen los recursos educativos digitales como cualquier material, contenido, herramienta o tecnología digital utilizado con fines educativos, específicamente en el área de matemáticas.
2° Objetivos	Fomentar la integración de recursos educativos digitales en el currículo de matemáticas en todas las instituciones educativas. Facilitar la formación y orientación de docentes en la incorporación efectiva de recursos digitales en sus estrategias didácticas. Mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a través de la tecnología.
3° Formación Docente	Se establecerán programas de formación y capacitación para docentes en el uso de recursos educativos digitales. Estos programas deben ser obligatorios y estar disponibles tanto para docentes en servicio como para estudiantes de educación inicial y superior que aspiren a ser docentes.
4° Selección de Recursos Digitales	Se promoverá un proceso de selección y revisión de recursos educativos digitales de alta calidad que sean adecuados para la enseñanza de matemáticas. Estos recursos deben estar alineados con los estándares curriculares nacionales. Se fomentará la creación y adaptación de recursos digitales de alta calidad que sean específicos para la enseñanza de matemáticas.
5° Acceso Universal	Se garantizará que todos los docentes y estudiantes tengan acceso a dispositivos y conectividad adecuada para utilizar recursos educativos

	digitales. Se establecerán medidas para superar la brecha digital y garantizar la igualdad de oportunidades.
6° Evaluación y Seguimiento	<p>Se establecerán mecanismos de evaluación y seguimiento para medir el impacto de la integración de recursos digitales en la enseñanza de matemáticas. Estos resultados se utilizarán para la toma de decisiones y mejoras continuas.</p> <p>Se establecerá un sistema de retroalimentación que permita a los docentes y estudiantes reportar problemas y sugerencias para mejorar la implementación de recursos digitales.</p>
7° Cooperación y Alianzas	<p>El gobierno promoverá la colaboración entre el sector público, el sector privado, las instituciones educativas y la sociedad civil para impulsar la implementación exitosa de esta ley.</p> <p>Se fomentará la creación de alianzas estratégicas con empresas tecnológicas y organizaciones educativas para la provisión de recursos y apoyo técnico.</p>
8° Protección de Datos y Privacidad	Se garantizará la protección de la privacidad de docentes y estudiantes al utilizar recursos educativos digitales, de acuerdo con las leyes de protección de datos personales en Colombia.
9° Presupuesto y Recursos Financieros	Se asignarán recursos financieros para la adquisición de recursos digitales, la formación de docentes y el mantenimiento de la infraestructura tecnológica necesaria.
10° Vigencia y Reglamentación	Establecer indicadores de éxito y mecanismos para evaluar el impacto de la iniciativa en la calidad de la educación en matemáticas, y utilizar estos datos para tomar decisiones informadas.

**Nota.** Este marco legal promueve la integración efectiva de recursos educativos digitales en la enseñanza de las matemáticas en Colombia. **Fuente.** Ley 115 de febrero 8 de 1994.

## **Marco Metodológico**

La elección y descripción de la metodología de investigación juega un papel esencial en la concreción y el rigor de cualquier estudio académico. En esta sección se aborda la metodología empleada en la investigación, la cual se enmarca en un enfoque mixto, con el propósito de arrojar una visión más completa y profunda del fenómeno de estudio. La combinación de datos cuantitativos y cualitativos se erige como una estrategia poderosa para comprender y explorar las múltiples dimensiones de dicho fenómeno.

En esencia, la metodología mixta utilizada en este estudio responde a una búsqueda de comprensión más profunda y a la capacidad de abordar la complejidad inherente al fenómeno de estudio. Al combinar enfoques cuantitativos y cualitativos, se aspira a capturar una imagen más rica y matizada de la realidad en cuestión, permitiendo la generación de conclusiones y perspectivas más sólidas en relación con la apropiación de recursos educativos digitales en la orientación docente para estrategias didácticas en el área de matemáticas.

### **Enfoque y Método de Investigación**

La investigación mixta, también conocida como investigación de métodos mixtos, involucra la conjunción de enfoques cuantitativos y cualitativos, al igual que, otros paradigmas, con el propósito de abordar cuestiones complejas. La elección precisa de cómo combinar estos métodos depende de las preguntas de investigación y de las circunstancias particulares que el investigador afronta en su práctica, en el ámbito educativo, los tres paradigmas de investigación son fundamentales para enfrentar los retos diversos y complicados que se presentan (Johnson y Christensen, 2020).

El enfoque mixto, que, según Hernández et al., (2014) ofrece la ventaja de lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, produce datos y variados mediante la

multiplicidad de observaciones, permitir una mejor exploración y explotación de los datos, entre otros.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p. 534).

De acuerdo con Johnson y Christensen (2020), el diseño QUAL + QUAN, este diseño de igual énfasis es a menudo llamado diseño MM concurrente, paralelo o convergente. Será el diseño que se escogerá como metodología de enfoque mixto, en el que se dará relevancia por igual a ambos enfoques de investigación.

Un diseño de encuesta implica el análisis numérico o cuantitativo de tendencias, actitudes u opiniones dentro de una población, a través del examen de una porción representativa de esa población, a partir de los hallazgos de la muestra, el investigador realiza generalizaciones o afirmaciones relacionadas con la población en su conjunto. En un experimento, los investigadores también seleccionan una muestra y aplican conclusiones a una población más amplia; sin embargo, el objetivo primordial de un experimento es evaluar el impacto de un tratamiento o intervención sobre un resultado específico, manteniendo bajo control todos los demás factores que podrían influir en ese resultado (Rasinger, 2020).

### **Tipo de Investigación**

El tipo de investigación cuasi experimental se abordará para tratar la temática en el caso de la encuesta de naturaleza cuantitativa dirigida a los docentes del área de matemáticas, ya que se busca analizar y correlacionar los datos estadísticos. Para el caso de la entrevista dirigida a los directivos docentes la cual proviene de origen cualitativo se tratará a través de un análisis interpretativo, el cual ayudará a comprender de mejor manera el contexto. De esto último y de

acuerdo con Salinas (2004), para lograr la implementación de las tecnologías en el contexto educativo se requiere la participación del profesor, pero se necesita también el compromiso de todos los agentes de la institución educativa, es decir, es importante el rol de los directivos docentes.

Por el lado del enfoque cuantitativo se evidenciará a través de la realización de una encuesta cerrada, en la que se pretende describir algunas variables para caracterizar la población. Mientras que, para el enfoque cualitativo se evidenciará a través de la realización de una entrevista semiestructurada, la cual por medio de un análisis interpretativo se pretende determinar barreras y dificultades que presentan los docentes para apropiarse de los recursos educativos digitales.

## **Instrumentos**

### ***Encuesta***

El método de recolección de datos más comúnmente empleado es denominado como instrumento, el cual es definido como una serie de preguntas relacionadas con una o más variables que serán evaluadas (Avila, 2020).

La encuesta aplicada (Anexo 1), consta de 4 secciones que consisten en indagar acerca de: datos personales del docente, aspectos de formación y actualización en TIC, aspectos pedagógicos en el uso de TIC para la enseñanza de la matemática y uso de recursos para la enseñanza de la matemática; contiene 27 ítems entre preguntas cerradas, abiertas y de marcar sobre un recuadro, importante destacar que se aplica de manera uniforme a los 16 docentes encuestados. Los resultados se procesan de forma cuantitativa, la cual permite dar a conocer tendencias y patrones.

La encuesta se basa en un cuestionario elaborado por Ward, Inzunza y Palazuelos (2021) de su artículo intitulado “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio”, en el cual se les envió a los autores previa autorización para aplicarla de forma similar al contexto, se recibió respuesta por parte del autor Santiago Inzunza (Anexo 2). Dicha encuesta ya se encontraba validada, por tanto, no hubo necesidad de validar nuevamente.

### ***Entrevista***

La entrevista es una herramienta valiosa para obtener información profunda y variada sobre temas educativos, contribuyendo a una mejor comprensión de los desafíos y oportunidades en el ámbito escolar. La entrevista aplicada (Anexo 3) consta de tres secciones, en la primera se encuentra el protocolo, luego las reglas o pautas para la entrevista y, por último, se centra en la apropiación de los recursos educativos digitales, en esta última se presentan 18 ítems que abordan el tema central. Se aplicó a la rectora y coordinadora académica del Colegio Guillermo León Valencia, las cuales previamente firmaron consentimiento informado y se realizaron grabaciones en audio.

La entrevista se basó en un cuestionario elaborado por Tejera, Porras, Cabrera y Questa-Tortero (2021), en su estudio sobre “Redes e inclusión digital. Incidencias y caracterizaciones para la conformación de comunidades que promueven el aprendizaje profundo en centros públicos de formación docente de Uruguay y Chile Fondo Sectorial de Educación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en conjunto con Fundación Ceibal (FSED\_2\_2018\_1\_150773), Uruguay”, al que se les envió previa autorización por correo electrónico para aplicarla y ajustarla al contexto, la respuesta a dicho correo se dio por parte de Andrea Tejera (Anexo 4). Como el cuestionario ya había sido validado, por tanto, no hubo necesidad de validar nuevamente.

## **Validez y Confiabilidad**

### ***Criterios de Validación***

**Validación del Constructo.** Se llevará a cabo una evaluación para determinar si los recursos educativos digitales realmente miden la apropiación de estrategias didácticas en matemáticas. Esto incluirá:

***Definición del constructo.*** Se explicará cómo los recursos digitales se relacionan con las estrategias didácticas y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

***Instrumentos de medición.*** Se diseñará una encuesta y una entrevista que midan la percepción de los docentes sobre la efectividad de estos recursos.

**Validez de Contenido.** Se analizará si los recursos cubren los objetivos de aprendizaje y los estándares curriculares de matemáticas, a través de:

***Revisión documental.*** Se evaluarán los recursos en función de los objetivos específicos del currículo de matemáticas.

**Validez de Criterio.** Se realizarán comparaciones entre los resultados de la apropiación de recursos y los logros académicos de los estudiantes en matemáticas.

### ***Criterios de Consistencia Interna***

**Coherencia Lógica.** Se asegurará que el proceso de selección y evaluación de recursos siga un orden lógico y claro, mediante:

***Marco teórico.*** Se establecerá un marco que guíe la selección de recursos basados en teorías educativas relevantes.

***Protocolos de evaluación.*** Se desarrollarán protocolos estandarizados para evaluar la relevancia y efectividad de los recursos.

**Consistencia Metodológica.** Se implementará un diseño de investigación mixto (cualitativo y cuantitativo) que incluirá:

***Muestra homogénea.*** La población estará compuesta por docentes de matemáticas y directivos docentes, garantizando que los participantes tengan experiencia con los recursos evaluados.

***Control de variables.*** Se identificarán y controlarán variables como la experiencia docente, el nivel educativo de los estudiantes y el contexto escolar.

### ***Criterios de Confiabilidad***

**Confiabilidad de Instrumentos.** Se evaluará la estabilidad y consistencia de los instrumentos de recolección de datos (encuestas y entrevistas) mediante:

***Pruebas piloto.*** Se realizarán pruebas preliminares de los instrumentos para asegurar su claridad y relevancia.

**Recolección y Análisis de Datos.** Se implementará un enfoque sistemático para la recopilación y análisis de datos:

***Método de recopilación.*** Se utilizarán encuestas en medio físico y entrevistas semiestructuradas, asegurando la anonimidad y confidencialidad de los participantes.

***Análisis objetivo.*** Se aplicarán técnicas estadísticas para el análisis cuantitativo y análisis de contenido para el cualitativo, garantizando un enfoque imparcial.

### **Población y Muestra**

Tener en cuenta el escenario, implica que se debe conocer muy bien el contexto educativo en donde realice la investigación, así que de acuerdo por Taylor y Bogdan (2007) quienes destacan que en el escenario “...lo que la gente dice y hace, es producto del modo en que define su mundo...” (p. 23), obviamente, el escenario es educativo para que responda de acuerdo

con los objetivos. Así, el Colegio Guillermo León Valencia, el cual cuenta con tres sedes (Gabriela Mistral, Campoamor y Central), plantel que presta servicios de educación básica primaria, secundaria, media técnica y académica y nocturna, con una población de 3.930 estudiantes, 148 docentes, entre ellos 16 docentes del área de matemáticas.

La encuesta se aplicará a los 16 docentes del área de matemáticas del colegio Guillermo León Valencia, mientras la entrevista semiestructurada se aplicará a la coordinadora académica y a la rectora de la institución educativa.

### **Etapas de la Investigación**

Para llevar a cabo la investigación se tendrán en cuenta las siguientes etapas para su desarrollo:

#### ***Primera etapa: Definición de categorías***

A través de una investigación exhaustiva se evidenciarán los textos que ayudarán a definir las categorías que permitirán la realización del diseño y elaboración de la encuesta y la entrevista semiestructurada, lo cual redundará en el fortalecimiento y enfoque del marco referencial.

#### ***Segunda etapa: Elaboración de la encuesta***

De acuerdo con las categorías identificadas referentes a la apropiación de los recursos educativos digitales, se definirán las partes de la encuesta y su respectivo contenido. Basados en las categorías se elaborará la encuesta teniendo en cuenta como componentes principales, los datos personales (Edad, género e institución educativa) y con respecto a la apropiación de los recursos digitales (la formación docente, estrategias didácticas, el acceso y disponibilidad de tecnología, apoyo y uso de las TIC), acorde a la revisión de la literatura. Dicha encuesta se pretende aplicar a los docentes del área de matemáticas del Colegio Guillermo León Valencia.

***Tercera etapa: Elaboración de la entrevista***

Se piensa plantear una entrevista semiestructura, dirigida a directivos docentes del Colegio Guillermo León Valencia, con el fin de conocer la visión de ellos frente a la apropiación de los recursos educativos digitales en las aulas de clases y resaltando hacia los docentes del área de matemáticas. Teniendo en cuenta a Yee (2000), un líder (pueden ser los directores, coordinadores, entre otros), que implementa planes tecnológicos y comparte una visión común con los docentes, estimula la utilización de las tecnologías en el aula. Por tanto, se ve la necesidad de aplicar una entrevista semiestructurada a esta población en donde se contará con el formato de consentimiento informado, el cual se hará diligenciar previamente.

***Cuarta etapa: Aplicación, tabulación, procesamiento y análisis de la encuesta y entrevista***

Se pretende realizar encuesta a los docentes de aula del área de matemáticas del Colegio Guillermo León Valencia del municipio de Duitama, a través de la aplicación por medio físico, donde a las personas participantes se les explicará su importancia en el ámbito académico. De igual manera, la entrevista se diseña para ser respondida de manera presencial por los directivos docentes. Una vez aplicada la encuesta, se procederá con su tabulación, y con sus registros y resultados se consolidará una base de datos en Excel, donde se ajustarán valores y se codificará para luego aplicar como herramienta el programa IBM SPSS.

Se procesará la información en SPSS para sacar resultados sobre el cuestionario que van a diligenciar los docentes, como estadísticas descriptivas, tablas de frecuencia y una que otra tabla de contingencia, que servirán para caracterizar la población objeto de estudio y para realizar unas comparaciones sencillas entre pares de variables.

En primer lugar, del programa SPSS se realizará un análisis descriptivo sobre la apropiación de los recursos educativos digitales en contraste con las estrategias didácticas

implementadas en el aula de clase por parte de los docentes del área de matemáticas del Colegio Guillermo Lon Valencia.

Luego, para analizar la entrevista semiestructurada se cuenta con el programa Atlas. Ti para facilitar su desarrollo y contrastar los resultados con las categorías consultadas. De esta manera, se interpretarán los resultados y se contrastarán con los arrojados en la encuesta que en paralelo se irán realizando, determinando así las barreras y dificultades que presentan los docentes del área de matemáticas en la apropiación de los recursos educativos digitales (Rojano et al., 2021).

Por último, se realizará la triangulación de la información en donde se definirán las categorías más relevantes tanto de la encuesta como de la entrevista, proyectando así una mejor visión de los resultados.

#### ***Quinta etapa: Observación, análisis y comparación de propuestas didácticas***

A partir del análisis llevado a cabo en las etapas anteriores, se validarán las estrategias didácticas de los docentes de un mismo nivel, se observará una clase de un docente que haga uso de los recursos educativos digitales, con el fin de evidenciar el impacto del aprendizaje de un tema del área de matemáticas y a otro docente que no las aplique con el fin de comparar el impacto de dichos recursos en los estudiantes, la recolección de la información se realizará a través del diario de campo que permitirá una observación más específica en varios ámbitos.

#### ***Sexta etapa: Elaboración matriz de caracterización de recursos educativos digitales***

A partir de los análisis realizados en las etapas anteriores, se elaborará una matriz de caracterización de los recursos educativos digitales, los cuales se clasificarán en recursos educativos digitales generales clasificados en categorías como correos electrónicos, foros, chat, videoconferencia, redes sociales, herramientas de trabajo colaborativo en red, herramientas de

búsqueda de información, herramientas ofimáticas, editores de imágenes, editores de audio, editores de video, herramientas de creación de contenidos, plataformas de gestión de aprendizaje, espacios de administración de archivos digitales, marcadores sociales, repositorios institucionales, sistemas de respuesta en tiempo real, sistemas de gestión de contenido, herramientas de gestión de fuentes y revisión de citas, herramientas de detección de coincidencias, herramientas de captura de pantalla, herramientas de organización de notas, plataformas de contenido audiovisual, herramientas de creación de cuestionarios y páginas web educativas; también se encuentran los recursos educativos digitales para Matemáticas como Khan Academy, Phet, IXL Math, Mathway, Desmos, Geogebra, Wolfram Alpha, MATLAB, Mathematica, R, Python con librerías como NumPy y SciPy, SPSS, GNU Octave, Scilab, FreeMat, SageMath, SAS, Minitab, Statgraphics, Poly pro, Cabri, PSPP y Derive, en los cuales además de una breve descripción se revisará el nivel educativo sugerido más adecuado, la apropiación en el área de matemáticas y el pensamiento matemático aplicado.

## Resultados y Análisis de Datos

### Resultados y Análisis de la Encuesta

A continuación, se presentan los resultados que arroja la encuesta tomados a partir del software SPSS:

#### *Datos Personales*

A partir de los resultados arrojados por la totalidad de los docentes de área de matemáticas del Colegio Guillermo León Valencia, que son un total de 16, en los cuales presentan un rango de edad que oscila entre los 30 y 65 años; en mayor proporción se aplicó a mujeres con un 56,25% (9 mujeres) frente a hombres con un 43,75% que corresponde a 7. (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Número de docentes de matemáticas según el género y la edad*

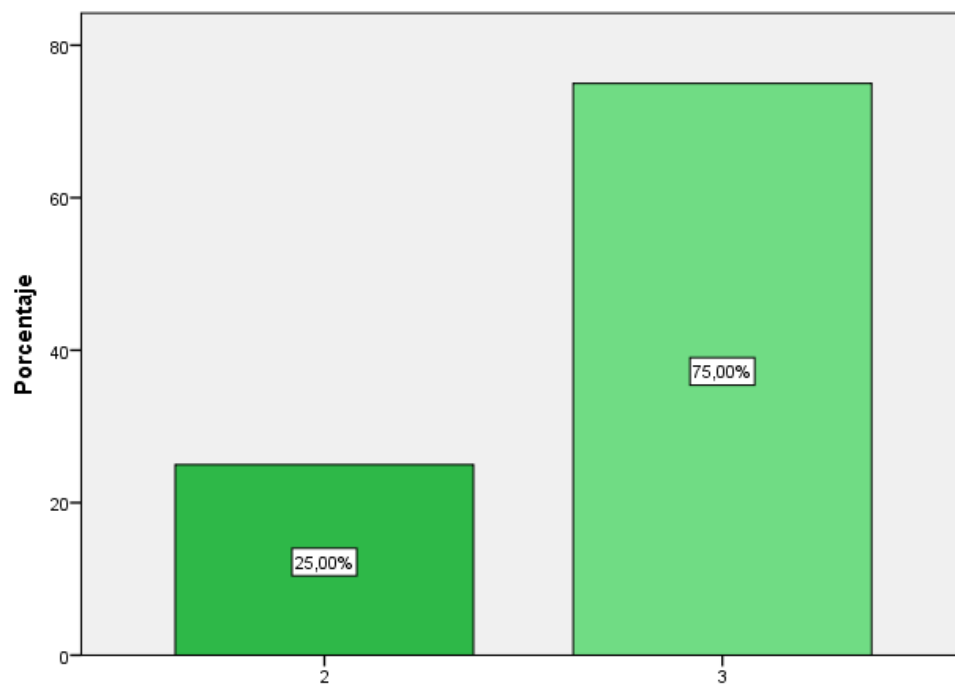
Edad	Género		Total	%
	Hombre	Mujer		
(30 – 35]	3	1	4	25
(35 – 40]	1	0	1	6,25
(40 – 45]	1	3	4	25
(45 – 50]	0	0	0	0
(50 – 55]	0	2	2	12,5
(55 – 60]	0	2	2	12,5
(60 – 65]	2	1	3	6,25
<i>Total</i>	7	9	16	
<i>%</i>	43,75	56,25	100%	

**Nota:** Esta tabla muestra la edad de los docentes encuestados según el género. **Fuente:** Elaboración propia.

La distribución de género en el cuerpo docente, indica una ligera inclinación hacia una mayor presencia de mujeres, aunque esta disparidad no alcanza significancia estadística, lo que refleja un equilibrio relativo entre ambos géneros. La relevancia de estos datos radica en su aporte al análisis de la equidad de género y a la evaluación de las políticas de contratación en el ámbito educativo. De lo que se deduce, que dichos estudios llegan a fomentar la investigación acerca de la influencia de la proporción de género en el ambiente educativo, los métodos de enseñanza y el rendimiento académico, considerando de manera rigurosa la metodología empleada, el tamaño de la muestra y la representatividad de los datos.

## Figura 2

*Estrato del docente*



**Nota.** En la gráfica se muestra el estrato de los docentes encuestados. **Fuente.** Elaboración propia.

Con respecto al estrato de los docentes (Figura 2) se encuentran entre los estratos 2 (con un 25%) y 3 (con un 75%), es decir, en su mayoría se encuentran en estrato 3, también se cuenta

con la experiencia docente en toda su carrera (Tabla 3), La influencia del estrato 3 en la formulación de políticas educativas relacionadas con el reclutamiento, formación y retención de docentes sugiere que la profesión podría ser atractiva para personas con determinados antecedentes socioeconómicos. La concentración mencionada indica la existencia de obstáculos para ingresar a la profesión, los cuales son más fáciles de superar para individuos de niveles socioeconómicos superiores. Esta situación podría tener un impacto en las perspectivas y enfoques pedagógicos. El análisis de estos datos en relación con variables como el desempeño de los docentes, la ubicación geográfica y la disponibilidad de recursos educativos posibilitaría una evaluación más exhaustiva y la implementación de medidas educativas más equitativas.

Es de observar y destacar que, 7 docentes que corresponden a un 43,8% presentan experiencia de 11 a 19 años, adicional 4 de ellos, es decir un 25% tiene una experiencia de más de 30 años. De esta experiencia 5 docentes que equivalen a un 31,3% presentan experiencia docente en la institucional actual, igual o superior a 13 años. Los picos alcanzados a los 40 y 43 años reflejan estabilidad laboral y una amplia experiencia profesional acumulada. La metodología de la investigación, que abarca aspectos como el tamaño y la representatividad de la muestra, resulta fundamental para obtener conclusiones generales. Comparar estos datos con estadísticas a nivel nacional o regional contribuye a una evaluación más precisa de la representatividad.

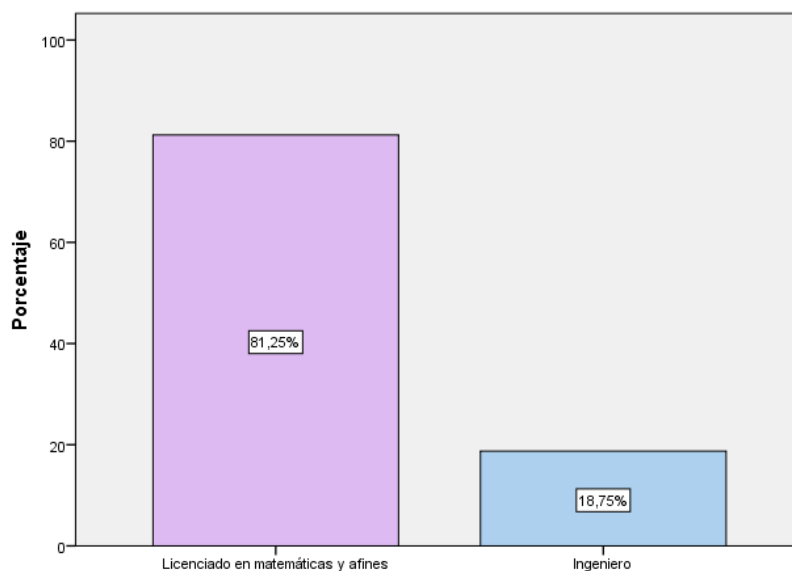
La representación igualitaria del 25% para docentes con 6 a 10 años y con 30 años o más de experiencia sugiere una estabilidad en los extremos de la carrera docente. Estos resultados implican que las políticas educativas deben enfocarse en el desarrollo profesional continuo y la mentoría, aprovechando el núcleo de docentes con experiencia intermedia para apoyar y guiar a los menos experimentados.

**Tabla 3***Experiencia docente en toda su carrera*

<b>Años de experiencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De 0 a 5 años	4	25
De 6 a 10 años	7	43,8
De 11 a 19 años	1	6,3
De 20 a 29 años	4	25
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

**Nota:** Años de experiencia de todos los docentes. **Fuente:** Elaboración propia.

Por último, en cuánto al área de formación docente (Figura 3) el 81,3% que corresponde a 13, son licenciados en matemáticas y afines, mientras que solamente 3 docentes que corresponden al 18,8% son ingenieros. Este dato revela una predominancia significativa de profesionales de matemáticas en la enseñanza, lo cual podría estar relacionado con el enfoque curricular o las demandas específicas del contexto educativo representado.

**Figura 3***Área de formación docente*

**Nota.** Área de formación de los docentes encuestados. **Fuente.** Elaboración propia.

La presencia menor de ingenieros sugiere que, aunque su experticia es valorada, su integración en el ámbito docente es menos frecuente. La concentración en un área específica de formación refleja las políticas de contratación de la institución o las necesidades del mercado laboral educativo. De otra parte, estos datos develan que, el predominio de licenciados en matemáticas podría influir en la metodología de enseñanza y en los enfoques pedagógicos empleados. Esta configuración de la fuerza docente tiene consecuencias para el desarrollo de programas de estudio, el enriquecimiento interdisciplinario y la diversificación de competencias en el cuerpo docente. También podría incentivar la reflexión sobre cómo las diferentes formaciones académicas contribuyen a la calidad educativa y al logro de competencias en los estudiantes.

#### *Aspectos de Formación y Actualización en TIC*

A continuación, se presentan las frecuencias y porcentajes de respuestas de los estudiantes en las variables de carácter ordinal (Tabla 4).

**Tabla 4**

*Variables ordinales. Aspectos de formación y actualización TIC*

<b>Variables</b>	<b>Categoría</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Conocimiento general sobre TIC	Nada	0	0
	Poco	1	6,3
	Regular	7	43,8
	Suficiente	7	43,8
	Mucho	1	6,3
Conocimiento sobre TIC enseñanza matemáticas	Nada	0	0
	Poco	0	0
	Regular	9	56,3
	Suficiente	7	43,8
	Mucho	0	0

**Nota:** Principales variables ordinales y sus categorías sobre aspectos de formación y actualización TIC. **Fuente:** Elaboración propia.

En general, el conocimiento sobre TIC de los docentes se encuentra entre regular y suficiente con un 87,6% que corresponden a 14 docentes, sin embargo, en cuanto al conocimiento de TIC en la enseñanza de las matemáticas todos los docentes se encuentran en este mismo rango. La autopercepción de competencia media en TIC sugiere la necesidad de fortalecer la formación tecnológica de los docentes para optimizar la integración de las TIC en los procesos educativos. La presencia de una minoría en los extremos ("Mucho" y "Poco") indica oportunidades para el desarrollo profesional, incluyendo la mentoría de colegas menos versados en TIC por parte de aquellos con mayor dominio. El análisis de esta distribución es crucial en el contexto educativo actual, donde las TIC juegan un papel fundamental en la enseñanza y el aprendizaje. La disposición hacia la formación continua en este ámbito será determinante para la capacidad de la institución de adaptarse a las necesidades de una sociedad digital en constante evolución.

Aunque no se evidencia una falta de conocimiento, sí se detecta una oportunidad para mejorar y profundizar en las competencias digitales aplicadas al campo específico de las matemáticas. La integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas mejora significativamente el aprendizaje, ofreciendo herramientas dinámicas y facilitando la comprensión de conceptos abstractos. La autopercepción de los docentes sugiere la importancia de desarrollar programas de formación continua que los capaciten en el uso eficaz de recursos tecnológicos para potenciar la instrucción matemática. Esto podría tener un impacto positivo en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, particularmente en una disciplina que frecuentemente presenta desafíos tanto para estudiantes como para educadores.

Los docentes manifiestan que durante los años 2019 a 2023 han recibido al menos una capacitación sobre el uso de TIC en educación matemática, siendo el año 2023, el año que más docentes recibieron capacitación con 10 docentes. Con respecto a los docentes que no recibieron capacitación en algunos años manifiestan que no lo han hecho por falta de tiempo.

A continuación, se presentan los temas en los que se capacitaron más los docentes en estos últimos años:

**Tabla 5**

*Aspectos de formación y actualización TIC. capacitación docente*

<b>Año</b>	<b>Tema</b>	<b>Duración</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Utilidad de esta formación en su práctica docente</b>	<b>Numero de docentes</b>
2023	Excel para la docencia	60 horas o 30 horas	Virtual	Manejo de datos	4
2023	Proyecto STEAM	40 horas	Presencial	Transversalidad con otras áreas	2
2022	Maestría en TIC Python maestría	2 años 1 semestre	Virtual Virtual	Cualificación docente y aplicabilidad en planeación. Para desarrollo del curso	2
2019	Proyecto TIC (Maestría)	2 años	Virtual	Aplicación TIC en el aula	1
2019	Herramientas digitales ofrecido por la UNAD	8 horas	Virtual	Clases virtuales	5

**Nota:** La tabla presenta una selección de actividades de formación y actualización TIC dirigidas a docentes entre 2019 y 2023 **Fuente:** Elaboración propia.

De lo anterior, se observa que el 75% de los docentes no ha recibido capacitación en el uso de las TIC específicamente para la educación matemática en el año 2019, mientras que el 25% sí ha recibido tal formación. Este desequilibrio en la formación podría tener implicaciones directas en la calidad y eficacia de la enseñanza de las matemáticas, así como en la capacidad de integrar herramientas digitales en el proceso educativo. Este contraste apunta a una posible brecha en el desarrollo profesional que podría necesitar ser abordada a través de programas de formación continua. La capacitación en TIC es fundamental para el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras y podría ser un factor crítico en la mejora de los resultados de aprendizaje en matemáticas. La necesidad de una mayor capacitación en TIC es particularmente pertinente dado el creciente enfoque en la educación STEM y la importancia de las competencias digitales en el siglo XXI. La institución educativa podría considerar esto como un llamado a la acción para invertir en el desarrollo profesional de su personal docente, con el objetivo de cerrar esta brecha y promover una enseñanza matemática más efectiva y contemporánea.

Un 81.25%, no han sido capacitados en el uso de las TIC para la educación matemática en el año 2020. Esta tendencia, que muestra una carencia de formación especializada, es crítica dada la relevancia de las TIC en el currículo moderno y la enseñanza de las matemáticas. Comparando con el año anterior, se observa un aumento en la proporción de docentes que no han recibido esta capacitación. Esto podría indicar una disminución en las oportunidades de desarrollo profesional o en la asignación de recursos para la formación en TIC. El incremento en la falta de capacitación requiere atención para garantizar que los docentes puedan integrar las herramientas tecnológicas efectivamente en su pedagogía, lo cual es esencial para el aprendizaje

matemático en el contexto actual, caracterizado por una rápida evolución tecnológica y la necesidad de adaptación a modalidades de enseñanza virtual o híbrida.

Se muestra una progresión en la falta de capacitación en TIC específicamente para la enseñanza de matemáticas, alcanzando un 87.5% de docentes que no han recibido esta formación en 2021. Esto representa un incremento respecto a los años anteriores y sugiere un desafío significativo en el desarrollo de competencias digitales aplicadas a la educación matemática. Tal tendencia destaca la urgencia de políticas institucionales que promuevan la alfabetización digital, especialmente en un área tan crucial como la matemática, que se beneficia ampliamente de las herramientas tecnológicas para la visualización de conceptos y la realización de cálculos complejos. La brecha identificada podría estar limitando el potencial de las metodologías de enseñanza y aprendizaje innovadoras. La institución podría necesitar evaluar y rediseñar sus estrategias de capacitación profesional para abordar esta creciente laguna, asegurando que su personal docente esté equipado con las habilidades necesarias para navegar en un entorno educativo cada vez más digitalizado.

La capacitación en TIC es un componente crucial en la enseñanza moderna, especialmente en asignaturas como las matemáticas, donde las herramientas digitales facilitan la comprensión de conceptos complejos y ofrecer métodos interactivos y dinámicos para mejorar el aprendizaje. El incremento en la capacitación de los docentes es una respuesta a la necesidad creciente de incorporar la tecnología en la educación, potenciando así la innovación pedagógica y mejorando los resultados educativos. Este cambio refleja una adaptación institucional a las demandas contemporáneas de la educación, y sugiere una dirección positiva hacia el fortalecimiento de las competencias digitales del cuerpo docente. Es esencial, sin embargo, seguir promoviendo y facilitando oportunidades de desarrollo profesional para asegurar que

todos los docentes estén equipados con las habilidades necesarias para integrar las TIC en su práctica docente.

Se observa que una mayoría, el 62.50%, ha recibido formación en esta área, mientras que el 37.50% no. Este cambio representa un progreso considerable en comparación con los años anteriores, implicando un aumento en la inversión en desarrollo profesional y en la adopción de metodologías de enseñanza que integran las TIC. Este avance es indicativo de un compromiso institucional con la mejora de la calidad educativa y con la preparación de los docentes para enfrentar los desafíos de un entorno educativo cada vez más tecnológico. La formación en herramientas digitales es crucial para la enseñanza efectiva de las matemáticas, ya que facilita la visualización de conceptos abstractos y el acceso a recursos didácticos innovadores. La tendencia observada sugiere que los esfuerzos para cerrar la brecha de habilidades tecnológicas en el cuerpo docente están dando frutos, lo cual es alentador de cara a los retos futuros en la educación matemática. La continuidad en esta dirección será fundamental para mantener la relevancia y la eficacia de la enseñanza en un mundo cada vez más digitalizado.

En cuanto a la pregunta, en caso de no haber tomado ningún curso sobre TIC, selecciona los motivos por los que no ha recibido formación para utilizar las TIC. Se destaca que:

El 93.75% de los docentes señalan que los motivos económicos no han sido una barrera para recibir formación en TIC, mientras que solo un 6.25% indica que sí lo han sido. Este dato se interpreta como una indicación de que la falta de recursos financieros no es el factor predominante que limita la capacitación en TIC entre los docentes de la muestra. Esta información sugiere que las barreras para la formación en TIC podrían estar más relacionadas con otros factores, como la disponibilidad de tiempo, la relevancia percibida de la capacitación, o la accesibilidad a programas de formación adecuados. Para abordar estas barreras no

económicas, las estrategias podrían incluir el diseño de programas de capacitación más flexibles o la integración de formación en TIC dentro de las actividades de desarrollo profesional ya existentes. La minoría que sí ve los factores económicos como una barrera puede necesitar apoyo adicional, como becas o subsidios, para garantizar la igualdad de acceso a la formación en TIC. Identificar y abordar las razones subyacentes por las cuales los docentes no se forman en TIC es fundamental para mejorar la competencia digital en el sector educativo.

Se indica que un 81,25% de los docentes no identifica la falta de capacitadores como un motivo por el cual no han recibido formación en el uso de las TIC para la educación matemática, mientras que el 18,75% sí considera que la falta de capacitadores es una razón para esta carencia. Este dato sugiere que la disponibilidad de formadores especializados en TIC no es percibida como un obstáculo principal para la mayoría de los docentes en este contexto. En consecuencia, se podría explorar otros factores que estén limitando el acceso a la capacitación en TIC, como podrían ser los recursos financieros, la infraestructura tecnológica, o la priorización institucional de la formación docente. La implicación directa es que las estrategias para mejorar la capacitación en TIC deberían considerar estos otros posibles factores limitantes. Por otro lado, el porcentaje que sí ve la falta de capacitadores como un impedimento resalta la necesidad de contar con profesionales cualificados que puedan guiar a los docentes en la integración efectiva de las TIC en su práctica educativa.

Se demuestra que un 87,50% de los docentes no consideran la falta de cursos de su interés como un motivo por el que no han recibido formación para utilizar las TIC. Por otro lado, un 12,50% de los docentes sí percibe que la ausencia de cursos alineados con sus intereses personales o profesionales es una barrera para su formación en TIC. Esto indica que, para la mayoría, la relevancia de los cursos ofrecidos no es un problema; implicando que hay otros

factores que contribuyen a la falta de formación en TIC. En cambio, para una minoría, la oferta de cursos puede no estar satisfaciendo sus expectativas o necesidades específicas, lo que podría apuntar a una desconexión entre los programas de formación disponibles y las preferencias o demandas de algunos educadores. Para abordar este desafío, las instituciones educativas necesitan realizar evaluaciones más detalladas de las necesidades de formación de su personal docente y desarrollar programas de capacitación en TIC que no solo sean accesibles, sino también pertinentes y atractivos para su audiencia objetivo.

El 75% de los docentes indican que la falta de tiempo no ha sido un obstáculo para recibir formación en TIC, mientras que el 25% lo considera un impedimento. Esto sugiere que la mayoría de los docentes encuentran maneras de gestionar su tiempo para capacitarse, destacando la importancia que asignan a las tecnologías digitales en su práctica educativa. Sin embargo, el 25% que percibe la falta de tiempo como una barrera enfrenta desafíos significativos en equilibrar sus horarios laborales y personales con la formación profesional. Las instituciones educativas deben considerar la implementación de modalidades de capacitación más flexibles, como cursos en línea asincrónicos y talleres en horarios adaptables, para apoyar el desarrollo continuo de los docentes. Reconocer y abordar estos desafíos temporales es crucial para fomentar una cultura de aprendizaje que responda a las demandas de una sociedad digital en evolución.

El 87,50% de los docentes encuestados no considera la falta de motivación o interés como una barrera para recibir formación en TIC, mientras que el 12,50% sí lo percibe como un factor determinante. Esto indica que la mayoría valora la integración de TIC en la práctica educativa, sugiriendo que otras barreras, como la falta de recursos o infraestructura, podrían estar impidiendo su formación. Por otro lado, la minoría que menciona la falta de motivación podría beneficiarse de estrategias específicas que demuestren el impacto positivo de las TIC. Es crucial

que las instituciones educativas aborden estas barreras diversificadas mediante la provisión de recursos, tiempo y programas de formación atractivos y relevantes. Estas percepciones deben influir en las políticas de formación docente y la asignación de fondos, garantizando un entorno de aprendizaje profesional integral y eficaz.

El 81,25% de los docentes indica que la falta de incentivos no ha impedido su formación en TIC, mientras que el 18,75% sí considera esta falta como una barrera. Esto sugiere que la mayoría de los docentes está intrínsecamente motivada para desarrollar sus habilidades en TIC, independientemente de incentivos externos. Sin embargo, la minoría que percibe la falta de incentivos como un obstáculo subraya la necesidad de que las instituciones educativas reconozcan y recompensen el esfuerzo de los docentes en esta área. Para estos docentes, podrían ser efectivas estrategias como el reconocimiento profesional, el acceso a recursos económicos para formación y oportunidades de avance profesional basadas en competencias tecnológicas. En un contexto donde la integración de la tecnología en el aula es crucial, es fundamental abordar todos los obstáculos que los docentes enfrentan en su formación en TIC. Un enfoque multifacético que contemple un ambiente de trabajo estimulante y oportunidades de crecimiento profesional puede fomentar una mayor participación en la formación TIC, mejorando así la enseñanza y el aprendizaje en las aulas.

El 93,75% de los docentes no considera que su carencia de capacitación en Tecnologías de la Información y la Comunicación se deba a una inclinación por el aprendizaje autónomo, en contraste con el 6,25% que sí lo asume, señalando que la mayoría apreciaría programas formativos organizados si estuvieran al alcance. Esto indica que existen otros factores estructurales o situacionales que restringen su involucramiento en la educación formal. El reducido número de individuos que opta por el autoaprendizaje demuestra su confianza en su

capacidad para adquirir habilidades de forma independiente, aprovechando los recursos disponibles en línea y la flexibilidad que esto les brinda. Es fundamental que las instituciones educativas brinden una combinación de formación organizada y asistencia para fomentar el aprendizaje independiente, a través de la provisión de recursos en línea y el establecimiento de comunidades de práctica. Es fundamental para fomentar la competencia tecnológica y mejorar la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, comprender las preferencias de aprendizaje y los obstáculos que surgen en el proceso de capacitación. Esto resulta beneficioso tanto para el cuerpo docente como para los estudiantes.

### *Aspectos Pedagógicos en el Uso de TIC para la Enseñanza de las Matemáticas*

Para medir esta categoría se pretende medir el nivel el cual el docente considera su desempeño docente con relación a las TIC en la enseñanza de las matemáticas, el cual se refleja a continuación:

**Tabla 6**

#### *Aspectos pedagógicos en el uso de TIC para la enseñanza de las matemáticas*

Enunciado	Nivel					Total
	1	2	3	4	5	
Identificar necesidades educativas que puedan abordarse con TIC.	0	0	9	6	1	16
Elaborar actividades de aprendizaje adecuadas con el uso de TIC.	0	0	9	7	0	16
Utilizar presentaciones multimedia para completar la enseñanza.	0	1	6	7	2	16
Usar juegos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	1	0	11	4	0	16
Pedir a los estudiantes realizar búsquedas de información en Internet para presentarlas y comentarlas en clase.	0	3	5	6	2	16

---

Realizar actividades en línea con los estudiantes como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje.	0	5	9	2	0	16
---	---	---	---	---	---	----

---

**Nota:** Los enunciados fueron tomados por Ward, Inzunza y Palazuelos (2021) de su artículo intitulado “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio” **Fuente:** Elaboración propia.

Con un promedio de 84,4% de los docentes se considera que el nivel de desempeño docente en cuanto al uso de TIC en la enseñanza de matemáticas se encuentra entre 3 y 4, es decir entre regular y suficiente. Cabe resaltar que en el enunciado de elaborar actividades de aprendizaje adecuadas con el uso de TIC e Identificar necesidades educativas que puedan abordarse con TIC son las que presentan el mayor porcentaje.

Según la autoevaluación realizada por los docentes, se observa que el 56,25% de ellos se sitúa en un nivel medio (3) de competencia para identificar necesidades educativas que son atendidas a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Por otro lado, el 37,50% se ubica en el nivel 4, mientras que un 6,25% se posiciona en el nivel más alto (5). Esto indica que, a pesar de que la mayoría reconoce las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), todavía no se consideran completamente listos para implementarlas de forma eficiente. La presencia de un grupo con un mayor nivel de conocimiento y habilidad en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) resulta beneficiosa, dado que estos individuos desempeñan un rol de liderazgo en la promoción de la innovación y brindan apoyo a sus compañeros. La disposición de los docentes hacia la mejora personal es positiva, sin embargo, destaca la importancia de brindar un apoyo constante y planificado para aumentar la confianza y competencia de todos los profesionales de la educación. Es fundamental proporcionar capacitación que sea accesible y pertinente, centrada no solo en las habilidades técnicas, sino también en la pedagogía relacionada con las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC), con el fin de mejorar la calidad educativa y satisfacer de manera efectiva las demandas de los estudiantes.

De acuerdo con su competencia para diseñar actividades de aprendizaje con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se observa que el 56,25% se sitúa en un nivel intermedio (3), mientras que el 43,75% se ubica en un nivel más avanzado (4). Esto indica que la mayoría de las personas se sienten suficientemente competentes para incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación en sus tareas, aunque aún existen áreas que pueden ser mejoradas. Los profesores en el nivel 3 se encuentran en proceso de ajuste a la integración de las tecnologías digitales en el ámbito educativo, en contraste, los docentes en el nivel 4 poseen una mayor trayectoria y seguridad en este aspecto. La formación continua en el ámbito educativo debe abarcar tanto el desarrollo de habilidades tecnológicas como la adquisición de estrategias pedagógicas, adaptándose a los distintos niveles de competencia de los educadores. Los resultados encontrados resaltan la relevancia de la inversión en el crecimiento profesional en Tecnologías de la Información y Comunicación para progresar hacia una educación efectiva y enriquecedora en el siglo XXI.

Sobre su competencia en el empleo de presentaciones multimedia en el entorno educativo, se observa que el 43,75% se evalúa con un nivel 4, el 37,50% con un nivel 3, el 12,50% con un nivel 5 y el 6,25% con un nivel 2. La mayoría de las personas se percibe como competente y segura en este campo, lo cual es alentador para la incorporación de esta herramienta educativa. No obstante, las personas en el nivel intermedio todavía identifican áreas de mejora, lo cual señala la importancia de recibir capacitación en diseño gráfico y herramientas avanzadas. En los niveles 2 y 5, los docentes se sitúan en los extremos de la competencia, donde aquellos menos competentes requieren formación básica, mientras que los más expertos tienen la

capacidad de ejercer como mentores de sus colegas. Es fundamental el uso pedagógico de las presentaciones multimedia para respaldar los objetivos de aprendizaje. Asimismo, es necesario establecer programas de desarrollo profesional y fomentar una cultura de colaboración para fortalecer las habilidades de los docentes.

Acerca de su competencia para incorporar juegos digitales en el proceso de enseñanza, se observa que el 68,75% se sitúa en el nivel 3, lo cual denota una competencia moderada. Por otro lado, el 25% de los docentes se autoevalúa en el nivel 4, mientras que un 6,25% lo hace en el nivel 1, el más bajo. Según los resultados obtenidos, se infiere que la mayoría de los profesores posee habilidades adecuadas en el uso de juegos digitales, aunque no se autodefinen como expertos. El uso de estrategias de gamificación en el ámbito educativo incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes. No obstante, se requiere un mayor nivel de formación profesional para poder aprovechar de manera integral su potencial educativo. Es fundamental que las instituciones educativas garanticen el acceso a recursos tecnológicos apropiados, ofrezcan capacitación adecuada, fomenten la colaboración entre el personal docente y promuevan una cultura organizacional orientada a la innovación. La adecuada incorporación de videojuegos digitales en el ámbito educativo tiene el potencial de modificar la enseñanza, fomentando destrezas críticas y colaborativas fundamentales para la sociedad contemporánea.

Según su competencia para designar actividades de investigación en línea, se observa que el 37,5% se evalúa con un nivel 4, el 31,25% con un nivel 3, el 18,75% con un nivel 2 y el 12,5% con el nivel más alto, que es el nivel 5. La mayoría de los encuestados se siente capacitada para incorporar estas habilidades en sus métodos de enseñanza, lo que resalta la relevancia de la investigación en línea y la autonomía del estudiante. Es probable que los docentes del nivel 4 empleen de manera efectiva estas prácticas, promoviendo la evaluación crítica de las fuentes. Las

personas que se encuentran en el nivel 5 tienen la capacidad de desarrollar proyectos de investigación de gran envergadura y utilizar plataformas avanzadas para la innovación. No obstante, se necesita brindar apoyo adicional a los profesores de los niveles 2 y 3 en cuanto a competencias digitales y la elaboración de tareas.

Los resultados evidencian que, si bien una mayoría de docentes valora el potencial pedagógico de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, persisten retos significativos para su implementación efectiva. Entre los principales obstáculos mencionados se encuentran la escasa formación en diseño de recursos digitales, la falta de tiempo para planificar actividades con TIC y el limitado acompañamiento institucional. Estas barreras son consistentes con los hallazgos de estudios recientes que subrayan la necesidad de pasar de un uso instrumental de la tecnología a una integración reflexiva y didácticamente coherente (Fernández y Gómez, 2024). Asimismo, se observa que aquellos docentes que han participado en procesos de actualización digital tienden a proponer estrategias más innovadoras y adaptativas, lo cual concuerda con investigaciones que resaltan la relación directa entre desarrollo profesional docente y mejora en la enseñanza mediada por TIC (López et al., 2023).

### ***Uso de Recursos para la Enseñanza de las Matemáticas***

Ante la pregunta, ¿Considera que las TIC son importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?, el 100% de los docentes respondieron que sí, y se justifica por lo siguiente: cuatro docentes manifiestan que si son importantes las herramientas TIC, que sirven para aplicarse en el área de matemáticas ya que son un causal de motivación en los estudiantes debido a que son herramientas prácticas con las que la población estudiantil se siente familiarizados y atraídos ayudando en el proceso de aprendizaje de matemáticas. Ocho docentes manifiestan que si son importantes las herramientas TIC porque sirven como estrategia didáctica

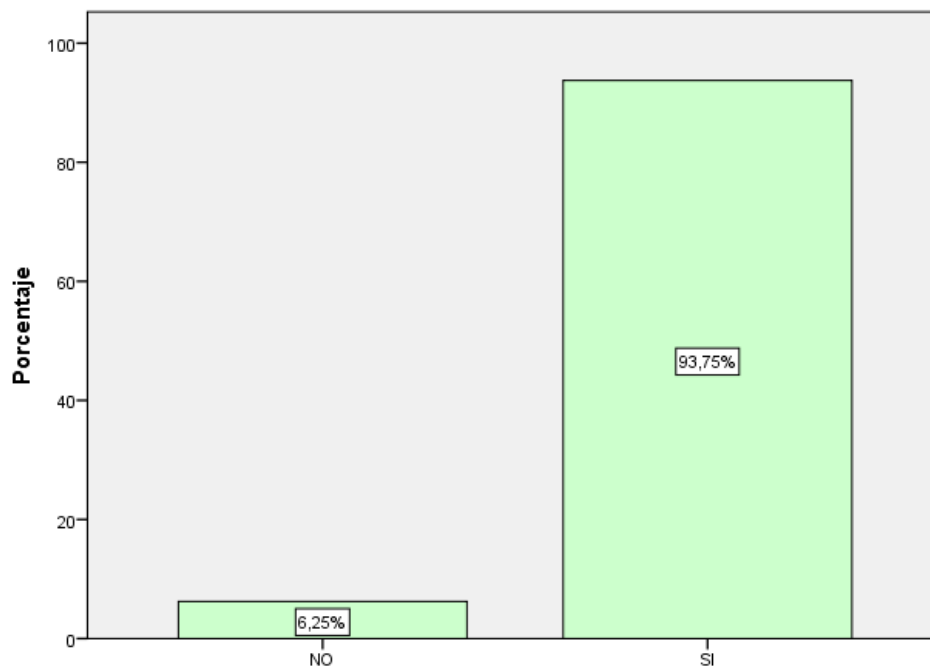
ayudando a complementar y fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje significativo en matemáticas y que es una necesidad educativa para cumplir por los docentes por las competencias digitales del siglo XXI.

Mientras que cuatro docentes de manera diversa comentan que sí son importantes las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas así: los estudiantes tienen la oportunidad de simular situaciones y conectarlas más con la realidad, son importantes pero por la conectividad en el aula se dificulta implementar actividades con ellas, hay que estar de la mano con los cambios e interés de los jóvenes y permite innovar y acercar a los estudiantes a un contexto y lenguaje de mayor afinidad.

Por otra parte, cuando se les pregunta, ¿En qué aspectos de las matemáticas considera que las TIC son de mayor utilidad?, ocho docentes manifiestan que especialmente en la estadística, geometría y álgebra que manejan conceptos abstractos apoyándose en recursos 3D, animaciones, videos, presentaciones multimedia atraen la atención e interés; cuatro docentes consideran que las TIC son muy útiles para entender procesos matemáticos desde la solución de situaciones problema gracias a los juegos recreativos, manejo de plataformas y actividades en línea. Dos docentes dicen que el aspecto más útil de las TIC en matemáticas es el impacto que ejerce en la motivación de los estudiantes por querer ser partícipes en el proceso de aprendizaje. Un docente comenta que las TIC son útiles en matemáticas aportan a que las clases sean más dinámicas, genera creatividad e innovación y ayudan a complementar los conocimientos porque generan un aprendizaje autónomo. Mientras uno no contesta.

**Figura 4**

*Uso de las TIC en su enseñanza de las matemáticas*



**Nota.** Respuesta sobre el uso de TIC en matemáticas de los docentes encuestados. **Fuente.**

Elaboración propia.

Con relación a la pregunta ¿Utiliza las TIC en su enseñanza de las matemáticas? (Figura 4), se destaca que un 93,75% de los docentes emplea las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo cual evidencia el reconocimiento de estas como una herramienta valiosa e indispensable. Esto indica que los profesores están incorporando tecnología con el fin de potenciar la comprensión y la participación de los estudiantes, empleando tanto software educativo como estrategias como el modelo de aprendizaje invertido. Un reducido porcentaje de individuos no emplea Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) debido a diversas barreras, tales como la carencia de acceso o capacitación, resistencia al cambio, o desconfianza en la tecnología. Es fundamental que las instituciones educativas ofrezcan formación continua y herramientas adecuadas para una implementación exitosa de las Tecnologías de la Información y

Comunicación (TIC), garantizando que los docentes cuenten no solo con competencias técnicas, sino también con un entendimiento pedagógico que enriquezca el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Los temas de matemáticas que les gusta abordar a los docentes con tecnología en sus clases son los siguientes: gráficos estadísticos y probabilidad, gráficos geométricos, geometría plana, cálculo de ecuaciones, representación de funciones, razones trigonométricas, razones de cambio, teoremas como el de Pitágoras y operaciones y resolución de problemas matemáticos. Todos los docentes comentan variedad de temas en los que se tiene en cuenta las TIC como estrategia en sus planeaciones, pero los que más sobre salen son los temas de los cursos de geometría y estadística.

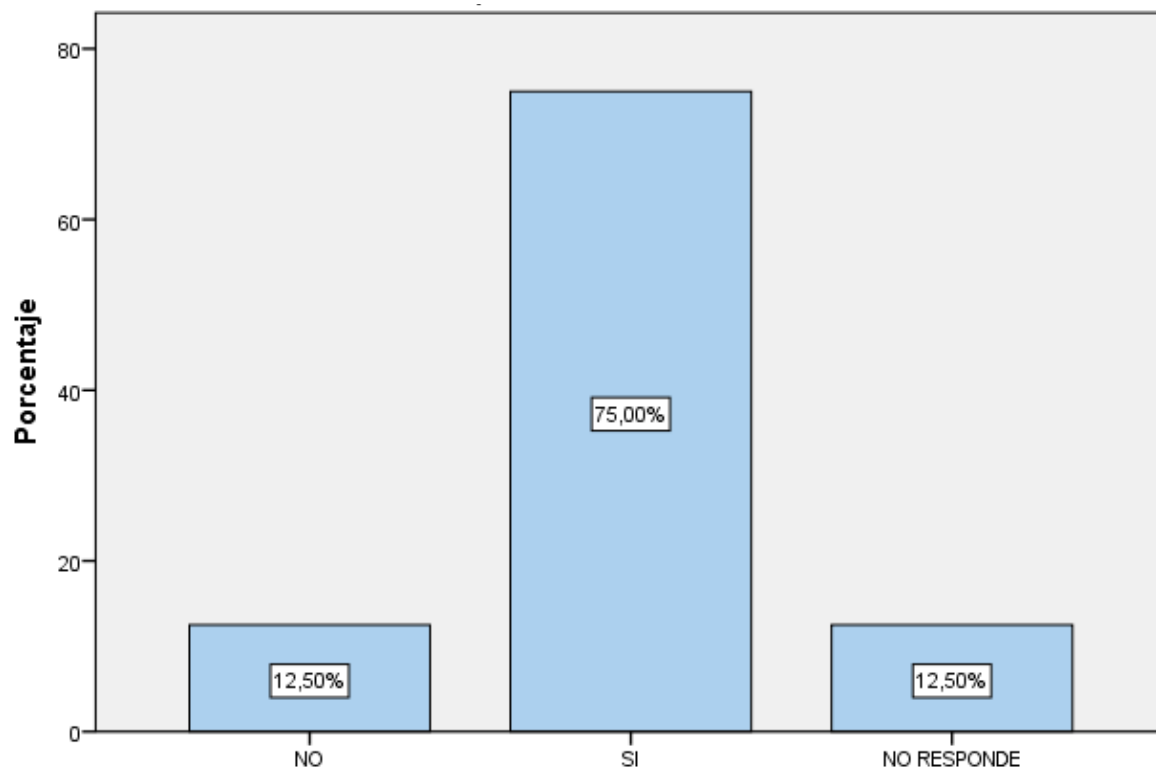
En cuanto a los programas (software) que ha utilizado en clase de matemáticas, los docentes contestaron con mayor frecuencia GeoGebra, seguido de páginas web en línea (como MEN, Colombia Aprende, softwares educativos), Microsoft math, calculadora gráfica o científica y poly pro. También se nombran, pero con menor frecuencia SPSS, Sócrates, Padlet, Zoom, Classroom, Quizz, Formulario de Google, Phet, Kahoot, Teams, Youtube, Cabri II plus y 3D, Statgrphics, Psp, Dgraphy, Desmo, R gui, Phytion, Matlab, Excel, PowerPoint, Educaplay, Photomath, Latex, Derive y Sage.

Con respecto a la pregunta, ¿Utiliza los recursos digitales que el Ministerio de Educación ha diseñado para los profesores de matemáticas y que se encuentran en sus diferentes portales como Colombia Aprende?, en Colombia, se evidencia una clara inclinación hacia el uso de recursos digitales proporcionados por el Ministerio de Educación. El 75% de los docentes de matemáticas los utilizan, lo cual denota la importancia, relevancia y facilidad de acceso que les atribuyen. No obstante, el 25% restante de individuos no hace uso de estos, lo cual sugiere la

presencia de obstáculos como la falta de conocimiento, la resistencia al cambio, la falta de capacitación en tecnología y la escasez de recursos. La diversidad en la adopción es el resultado de diversos factores, tales como la infraestructura tecnológica disponible, el respaldo institucional y las disparidades individuales. Es fundamental investigar las causas de esta discrepancia y analizar el efecto de estos recursos en la educación y el desempeño académico de los estudiantes. Los resultados de esta investigación deben ser considerados para la elaboración de políticas públicas, el avance en el ámbito profesional y la optimización en la creación de recursos digitales que sean inclusivos y eficaces.

### Figura 5

*Uso de los recursos tal cual son sugeridos o se rediseña y transforma para la clase*



**Nota.** Respuesta sobre el uso de recursos los cuales son sugeridos o se rediseña para la clase.

**Fuente.** Elaboración propia.

Frente al interrogante ¿Utiliza los recursos tal cual le son sugeridos o los rediseña y transforma para su clase? (Figura 5), el análisis de los datos muestra que el 75% de los docentes de matemáticas personalizan los recursos educativos digitales para adaptarlos a sus clases, reflejando flexibilidad y creatividad en su uso. Esto indica una práctica pedagógica adaptativa y reflexiva, esencial para una enseñanza efectiva. Un 12,5% no respondió a la pregunta, lo que podría sugerir indecisión o falta de claridad en el uso de recursos digitales. El mismo porcentaje de docentes no sigue las recomendaciones establecidas, posiblemente prefiriendo métodos tradicionales o encontrando deficiencias en los recursos. Estas cifras resaltan la importancia de la formación continua en tecnologías educativas, la mejora de recursos digitales para aumentar su adaptabilidad y el apoyo a los docentes en la personalización de materiales. Las intervenciones basadas en estos hallazgos deben fortalecer las competencias digitales docentes y mejorar la educación matemática, promoviendo un aprendizaje diversificado y enriquecido.

Los docentes manifiestan que los criterios que caracterizan a un buen recurso digital son: Sea accesible, con contenido claro, de fácil manejo, permita aprendizaje de manera fácil y a diferentes ritmos de aprendizajes, en menor medida se encuentra que sea gratuito y que sea práctico.

En cuanto a la pregunta ¿Utiliza algunas páginas web para su clase de matemáticas?, los docentes mencionan que las páginas web más frecuentes son en su orden sector matemático con 4 docentes, Geogebra, Educaplay, Khan Academy, Superprofes, matefacil, videos educativos, las matemáticas, Colombia aprende y juegos matemáticos con dos docentes, cada una.

A continuación, se presenta la Tabla 7, en la que se da la opción que mejor responda, de los siguientes recursos ¿cuánto lo utiliza para la preparación de sus clases?

**Tabla 7***Recursos que utiliza para la preparación de sus clases*

Recurso	Frecuencia de uso					Total
	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho	
Programa de estudios	1	1	4	5	5	16
Libro de texto	0	1	6	4	5	16
Libro para docente	1	2	4	5	4	16
Libros especializados	0	1	2	10	3	16
Recursos en línea	1	1	4	7	3	16
Recursos de elaboración propia de años anteriores	1	1	6	6	2	16
Recursos que ha intercambiado con colegas	1	1	3	6	5	16
Software especializado (específica)	0	1	8	4	3	16
Otros (específica)	9	3	2	1	1	16

**Nota:** Frecuencia de uso por parte de los docentes de recursos que usa para sus clases. **Fuente:**

Elaboración propia.

Según el análisis, el 62,5% de los profesores de matemáticas emplean el plan de estudios de manera significativa en la planificación de sus clases. De este porcentaje, un 31,25% lo utilizan de forma suficiente y otro 31,25% lo emplean en gran medida, lo cual resalta su importancia como un recurso esencial. Un 25% de los encuestados utiliza el material de forma regular, lo que indica una integración moderada en conjunto con otros materiales. Un 12,5% de los encuestados utiliza 'poco' o 'nada', lo cual indica una preferencia por enfoques alternativos o personalizados. La importancia de mantener un equilibrio entre la adhesión al plan de estudios y la flexibilidad pedagógica se destaca en estos datos, lo cual posibilita a los docentes ajustarse a las necesidades particulares de sus estudiantes. Los responsables del diseño de programas y

políticas educativas deben promover la adaptabilidad y la innovación, respaldando la capacitación de los docentes con el fin de potenciar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el área de las matemáticas.

El uso del libro de texto por parte de los profesores de matemáticas en la planificación de clases revela una preferencia significativa del 37,5%, lo cual indica su importancia como recurso pedagógico coherente y en consonancia con el plan de estudios. Un 31,25% de los encuestados emplea el libro de texto de forma intensiva, lo cual deja al descubierto una dependencia significativa. Por otro lado, un 25% lo utiliza de manera adecuada, lo que sugiere una integración equilibrada con otros recursos. Un 6,25% de los encuestados informa utilizar en menor medida, lo cual refleja una inclinación hacia enfoques pedagógicos distintos. La diversidad resalta la importancia de contar con recursos educativos flexibles y de recibir una capacitación adecuada que habilite a los profesores para incorporar una variedad de materiales en su práctica docente. La evaluación constante y la actualización periódica de los libros de texto son fundamentales para preservar su pertinencia en un entorno educativo que se caracteriza por ser cada vez más digital e interactivo.

El análisis muestra que el 31,25% de los profesores emplea el libro de texto de forma adecuada, incorporándolo de manera equilibrada junto con otros recursos pedagógicos. Un 25% de los encuestados utiliza el recurso con frecuencia, lo que refleja una notable dependencia del mismo, mientras que otro 25% lo utiliza de manera regular, lo que sugiere un uso más selectivo. Un 12,5% de los encuestados indicó utilizar las estrategias tradicionales de manera limitada, mostrando preferencia por métodos innovadores o digitales. Por otro lado, un 6,25% no especificó su nivel de uso, lo cual podría sugerir falta de conocimiento o limitaciones de acceso a dichas estrategias. La diversidad mencionada resalta la importancia de que los materiales

educativos destinados a los docentes sean flexibles y estén al día. Para mejorar la enseñanza de las matemáticas, es fundamental promover la comunicación entre los diseñadores de recursos educativos y los docentes, permitiendo evidenciar que es necesario ofrecer oportunidades de formación continua, para optimizar la integración de estos recursos con otras estrategias didácticas.

En el ámbito de la educación matemática, el 62,5% de los profesores emplean libros especializados de forma adecuada, resaltando su importancia al proporcionar un contenido específico y detallado que complementa el plan de estudios establecido. Un 18,75% de los encuestados utiliza los recursos educativos digitales de manera intensiva, con el objetivo de ampliar su conocimiento más allá de lo establecido en el plan de estudios. Por otro lado, un 12,5% los utiliza de forma regular, combinando los estándares educativos con nuevas técnicas de enseñanza. Solo un 6,25% de los encuestados informa utilizar el recurso de manera limitada, lo cual podría atribuirse a preferencias por otras alternativas o a limitaciones de acceso. Estos datos resaltan la relevancia de los libros especializados en el ámbito educativo, demostrando un compromiso con la enseñanza fundamentada en evidencia y la formación continua. Es fundamental que los encargados de formular políticas educativas y diseñar planes de estudio reconozcan la importancia de garantizar y promover el acceso a materiales educativos de alta calidad. Esto contribuirá a fortalecer la enseñanza de las matemáticas, haciéndola más rigurosa y diversificada.

Los resultados indican que el 43,75% de los docentes utiliza recursos en línea de manera 'suficiente', destacando la relevancia de estos medios digitales como complemento al material didáctico tradicional. Un 18,75% usa estos recursos 'mucho', reflejando una integración intensiva de tecnologías digitales en su enseñanza, mientras que un 25% los emplea 'regularmente',

posiblemente enfrentando desafíos en su integración. Un 6,25% usa estos recursos 'poco' y otro 6,25% no los usa, indicando barreras significativas como acceso limitado a tecnología o preferencia por métodos tradicionales. Este panorama subraya la importancia de las TIC en la educación matemática, ofreciendo oportunidades para un aprendizaje dinámico y personalizado. Los responsables de políticas educativas deben promover el acceso equitativo a la tecnología y proporcionar formación adecuada para su uso efectivo, asegurando que todos los estudiantes se beneficien de las oportunidades que brinda la educación digital.

El 75% de los profesores emplea de manera habitual o adecuada materiales didácticos previamente utilizados, lo que evidencia una práctica constante de mejora y una gestión del conocimiento fundamentada en la experiencia y la reflexión pedagógica. El empleo de esta estrategia demuestra un compromiso con la mejora de la enseñanza y la capacidad de ajustarse a las necesidades de los estudiantes. Un 12,5% de los profesores emplea de manera intensiva estos recursos, adaptándolos a sus contextos particulares. Por otro lado, un 6,25% de los encuestados utiliza escasamente o no utiliza en absoluto esta herramienta, quizás debido a su preferencia por la constante innovación o por estar en el proceso de desarrollar su propio conjunto de habilidades. Este patrón resalta la relevancia de la educación permanente y el intercambio de prácticas exitosas, poniendo énfasis en la habilidad de los educadores para ajustar y mejorar sus recursos en función de un contexto educativo cambiante. Es fundamental que los encargados de formular políticas educativas impulsen la creación de ambientes colaborativos que estimulen el desarrollo constante de la labor docente.

El 37.5% de los participantes de la encuesta considera como 'Regular' la utilización de recursos compartidos con sus colegas, lo que sugiere una colaboración frecuente pero no óptima. El 31.25% de los encuestados considera que el intercambio es adecuado, lo que indica una

integración efectiva pero limitada de dichos recursos. Un 12.5% de los encuestados selecciona la opción 'Nada' o 'No Marcado', lo cual sugiere una falta de integración y posiblemente una carencia en la cultura de compartir recursos. El 18.75% de los encuestados indica un nivel de uso calificado como "Poco", lo cual podría indicar restricciones en la percepción de la relevancia, habilidades digitales o plataformas de intercambio. Las respuestas resaltan la importancia de fortalecer la colaboración entre los profesores y de optimizar la utilización de recursos digitales en el ámbito educativo. Se sugiere promover una cultura de colaboración en el uso de recursos educativos digitales y brindar oportunidades de formación continua para fortalecer las habilidades digitales, especialmente en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, donde el uso de recursos digitales aporta de manera significativa a la diversificación de las estrategias pedagógicas.

El estudio sobre la implementación de software especializado en la enseñanza de matemáticas muestra que el 50% de los profesores lo emplea de forma regular, lo que sugiere una integración estable, aunque no necesariamente profunda. Un 25% de los encuestados considera que el uso del software es "Suficiente", lo que indica que sus necesidades educativas están siendo cubiertas. Por otro lado, un 18.75% reporta un uso "Mucho", lo que sugiere una integración elevada y posiblemente una exploración exhaustiva del potencial del software. Solamente un 6.25% de los usuarios emplean el software denominado 'Poco', lo cual sugiere la existencia de posibles obstáculos como la carencia de acceso, la falta de formación adecuada o la resistencia a métodos convencionales. La relevancia de la formación continua y el soporte técnico se destaca en estos datos, ya que son fundamentales para potenciar la eficacia del software especializado en la enseñanza de las matemáticas.

El análisis revela que el 56.25% de los docentes no ha seleccionado ninguna opción dentro de la categoría "Otros recursos" al planificar clases de matemáticas. Esto podría sugerir una posible ambigüedad en la clasificación o la existencia de una variedad de recursos no contemplados en el cuestionario. Un 18.75% de los encuestados utiliza estos recursos de manera limitada, lo que indica una integración marginal y experimental. El 12.5% de los encuestados emplea sus servicios de forma regular, lo que sugiere una incorporación constante pero no predominante. Un 6.25% de los participantes emplea estos recursos de forma considerada 'Suficiente', mientras que otro 6.25% los utiliza en medida 'Mucho', lo cual denota una mayor adopción y dedicación a la innovación pedagógica. Los resultados obtenidos indican un cambio hacia la digitalización y la ampliación de recursos, resaltando la importancia de establecer criterios precisos para la clasificación y evaluación de la eficacia de los materiales educativos digitales, así como promover una cultura de innovación y colaboración entre los profesores.

Frente a la calificación que los docentes según la frecuencia del uso le dan en sus clases a las siguientes herramientas tecnológicas, se evidencia a través de la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Frecuencia del uso en clases de herramientas tecnológicas*

Herramienta tecnológica	Frecuencia de uso					Total
	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho	
Calculadora científica	4	4	0	6	2	16
Calculadora simbólica	6	6	0	3	1	16
Calculadora graficadora	6	4	2	3	1	16
Software de geometría dinámica	0	4	6	5	1	16
Software de álgebra	3	3	6	4	0	16
Software en línea	2	5	3	5	1	16

Hojas de cálculos (por ejemplo: EXCEL)	3	1	4	5	3	16
Sistemas algebraicos computarizados	6	4	2	4	0	16
Otros (especifique)	13	2	0	1	0	16

**Nota:** Frecuencia de uso por parte de docentes según las herramientas tecnológicas usadas en clases. **Fuente:** Elaboración propia.

En la enseñanza de matemáticas, la mayoría de los docentes (37.50%) considera que el uso de la calculadora científica es 'Suficiente'. Valorando su utilidad para facilitar cálculos y visualizar conceptos abstractos. No obstante, el 25% de los encuestados utiliza la tecnología de forma limitada, mientras que otro 25% no la utiliza en absoluto, lo cual indica una inclinación hacia métodos convencionales o limitaciones en el acceso a la tecnología. Un 12.5% de los usuarios utiliza la función 'Mucho', lo que les permite aprovechar su potencial para explorar conceptos avanzados y promover un aprendizaje autónomo. La diversidad en su aplicación resalta distintos enfoques educativos y retos en la incorporación de la tecnología. Es fundamental que las instituciones educativas ofrezcan capacitación y herramientas para fomentar una integración equitativa y eficaz de la tecnología, analizando su influencia en la comprensión y desempeño académico de los estudiantes.

Según la investigación, el 37.50% de los docentes emplea la calculadora simbólica de manera adecuada en la enseñanza de matemáticas, resaltando su eficacia en el fortalecimiento de la comprensión conceptual. No obstante, un 31.25% de los encuestados no utiliza la tecnología ('Nada'), quizás a causa de obstáculos en el acceso, la capacitación o la preferencia por métodos convencionales. El 18.75% de los encuestados informa un uso 'Poco', lo que sugiere una integración incipiente de la herramienta. Por otro lado, un 6.25% la emplea 'Mucho', integrándola de manera intensiva para demostrar conceptos y resolver ecuaciones complejas. Las tendencias

actuales resaltan la importancia del crecimiento profesional en tecnologías educativas avanzadas. Los docentes que lideran en la utilización intensiva de estas tecnologías juegan un papel fundamental como agentes de cambio y como recursos para sus colegas.

El uso de la calculadora gráfica entre los docentes es del 62.50%, lo que indica una preferencia por métodos manuales o posibles limitaciones en el acceso y conocimiento de esta tecnología, ya que un 37.50% de los docentes no la utiliza. El 25% de los individuos emplea la tecnología de forma limitada, lo cual sugiere una adaptación progresiva, posiblemente influenciada por la aversión al cambio y la apreciación de destrezas manuales. Un 12.50% de los encuestados utiliza el método 'Regularmente', combinando en su uso tanto métodos tradicionales como tecnológicos. Por otro lado, un 18.75% de los participantes lo emplea 'Suficiente', lo que sugiere una integración estratégica de ambos enfoques. Solo un 6.25% de la muestra utiliza el término 'Mucho', lo cual resalta su enfoque en la adopción de tecnología avanzada. La amplia gama de aplicaciones resalta la importancia de la capacitación y el acceso a tecnologías, así como la relevancia de investigaciones que analicen la diversidad en la adopción de estas tecnologías y su influencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Es fundamental que las instituciones implementen estrategias pedagógicas que favorezcan la integración efectiva de herramientas tecnológicas.

Según el 37.50% de los docentes, la utilización del software de geometría dinámica se clasifica como 'Regular', lo que sugiere una integración estable y frecuente que favorece una comprensión intuitiva y experimental de la geometría. El 31.25% de los encuestados emplea el término 'Suficiente', lo que indica una utilización estratégica y significativa en contextos educativos específicos. Un 25% de los encuestados indica un nivel de uso considerado como 'Poco'. Esta tendencia posiblemente se debe a la carencia de capacitación, la preferencia por

métodos convencionales o las restricciones tecnológicas. El 6.25% de los encuestados utiliza la tecnología de manera significativa, especialmente en el ámbito pedagógico enriquecido con recursos tecnológicos. La necesidad de capacitación docente y acceso a recursos tecnológicos se destaca debido a la variabilidad mencionada. Es fundamental impulsar iniciativas que mejoren la competencia tecnológica y garanticen la disponibilidad de herramientas apropiadas para todos los estudiantes. Esto contribuirá a potenciar su comprensión y habilidades matemáticas en un entorno dinámico y visual.

De acuerdo con la encuesta realizada, se observa que un 18,75% de los participantes no emplea software de álgebra en sus clases, mientras que otro 18,75% lo utiliza de manera limitada. Esto señala una proporción considerable de profesores que no incorporan herramientas digitales especializadas para la enseñanza del álgebra. El 37,50% de los encuestados califica su uso de tecnologías digitales como "Regular", lo que indica una integración parcial de estas herramientas. Esta situación podría estar influenciada por factores como la disponibilidad de recursos y la formación del profesorado. Un 25% de los encuestados califica su uso como "Suficiente", lo que indica una integración efectiva en su labor como docente. Los datos presentados muestran una inclinación hacia la integración de tecnología en la enseñanza del álgebra, sin embargo, evidencian la necesidad de mejoras significativas en este aspecto. Es fundamental la elaboración de estrategias de formación y apoyo que se centren en el dominio técnico y la incorporación didáctica del software, proporcionando modelos y estrategias para su aplicación eficaz en el contexto del proceso educativo.

El estudio revela una diversidad de niveles de adopción de software en línea entre los docentes encuestados, con un 12,50% que no lo utiliza, sugiriendo posibles barreras de acceso o competencias digitales insuficientes. La categoría de "Poco" uso representa el 31,25%, mientras

que el "Regular" y "Suficiente" uso constituyen el 18,75% y 31,25% respectivamente, indicando una progresión hacia una integración más sólida de estas herramientas. Solo un 6,25% muestra un uso "Mucho", señalando una minoría altamente especializada. Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la formación docente en habilidades digitales y metodológicas para una adopción más amplia y efectiva del software en línea en la enseñanza de las matemáticas.

El análisis realizado muestra que entre los docentes encuestados existe una diversidad de niveles de adopción de hojas de cálculo, siendo un 18,75% el porcentaje que no las emplea. Esta actitud posiblemente refleja una falta de familiaridad con este recurso o una preferencia por otros métodos didácticos. El 6,25% de los usuarios emplea la tecnología de forma limitada, lo que sugiere un proceso incipiente de integración tecnológica, en contraste, el 25% la utiliza de manera habitual, lo que denota una etapa intermedia de adopción. Un 31,25% de los encuestados las considera adecuadas para su uso, lo que sugiere que tienen un valor reconocido y se integran regularmente en la enseñanza. Por otro lado, un 18,75% de las personas encuestadas utilizan la categoría "Mucho", lo que sugiere un alto nivel de competencia digital y la aplicación de métodos innovadores. La integración de hojas de cálculo en la educación matemática enriquece el proceso de enseñanza al permitir un aprendizaje interactivo y aplicado. Sin embargo, para lograr una integración efectiva, es necesario que los docentes reciban una formación continua y que se diseñe un currículo reflexivo que permita maximizar el potencial pedagógico de esta herramienta, evitando simplemente automatizar procesos matemáticos.

Según el estudio, un 37.50% significativo de los profesores todavía no utiliza sistemas algebraicos computarizados en su enseñanza de matemáticas, lo que resalta una oportunidad para una mayor integración de estos sistemas. La falta de uso de estas tecnologías en contextos educativos es causada por varios factores, como la restricción en el acceso a las mismas o la falta

de capacitación especializada en su uso efectivo. Por otra parte, el 25% de los participantes señala un uso poco habitual de dichos sistemas, lo cual podría indicar una etapa exploratoria en la integración al currículo. El uso regular de las herramientas tecnológicas en la enseñanza del álgebra es reportado únicamente por el 12.50% de los participantes, mientras que otro 25% considera su uso suficiente. Estas herramientas son integradas por muchos como fundamentales en la enseñanza del álgebra. La importancia de una formación docente sólida se destaca en este contexto, la cual debe abarcar no solo aspectos técnicos, sino también, la planificación de actividades que promuevan el aprendizaje de las matemáticas. Se destaca la importancia de asegurar un acceso equitativo a estas tecnologías para todos los estudiantes, con el fin de maximizar sus beneficios en el ámbito educativo.

Se observa que un significativo 62.50% de los participantes no seleccionó ninguna de las opciones que indicaban la frecuencia de uso de herramientas tecnológicas. Esto podría sugerir una falta de familiaridad o comprensión de las categorías proporcionadas, o la presencia de una amplia gama de tecnologías que no encajan en las clasificaciones predefinidas. Un 18.75% de los encuestados señaló que no emplean las herramientas clasificadas como "Otros". Esta actitud podría sugerir una falta de conocimiento sobre su utilidad o una percepción de su falta de relevancia pedagógica. Por el contrario, un 12.50% de los usuarios emplea estas herramientas con baja frecuencia, lo cual podría indicar una exploración en la integración de tecnologías especializadas. Un reducido 6.25% de los encuestados emplea estas tecnologías de manera adecuada, lo que sugiere la adopción selectiva de herramientas tecnológicas que responden a necesidades educativas particulares. La importancia de ampliar y definir con precisión las categorías de tecnologías en las encuestas se destaca en este contexto, con el fin de abarcar de manera más completa la variedad de herramientas utilizadas. Asimismo, se plantea la posibilidad

de ofrecer formación a los docentes sobre el uso adecuado de tecnologías emergentes, fomentando una integración reflexiva y estratégica que contribuya a enriquecer el proceso educativo. En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, frente al interrogante qué tanto utiliza las nuevas tecnologías para los siguientes aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los docentes responden de la siguiente manera:

**Tabla 9**

*Frecuencia del uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas*

Aspecto	Frecuencia de uso					Total
	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho	
Para construir conocimiento matemático	0	4	5	6	1	16
Para relacionar conceptos con sus significados	0	1	5	8	2	16
Para aplicar los conceptos	0	0	4	9	3	16
Para promover interacción entre estudiantes	1	1	7	3	4	16
Otros (explique)	13	1	1	1	0	16

**Nota:** Frecuencia de uso por parte de los docentes en diferentes aspectos de la enseñanza de las matemáticas. **Fuente:** Elaboración propia.

La investigación de las respuestas de los educadores acerca de la utilización de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas muestra una diversidad en su implementación. Un cuarto de los participantes de la encuesta indica un uso poco habitual, lo cual podría sugerir una etapa temprana de adopción tecnológica, la cual se ve afectada por limitaciones tales como la escasez de recursos o la carencia de capacitación especializada. Un 31.25% de los encuestados informa de un uso frecuente, lo cual indica una combinación armoniosa con enfoques convencionales, utilizando la tecnología para mejorar aspectos específicos del proceso de

enseñanza-aprendizaje. No obstante, un notable 37.50% de los encuestados considera que la integración de estas herramientas en el currículo es suficiente, utilizándolas de manera efectiva y estratégica. Esto posiblemente contribuye a la creación de un entorno de aprendizaje más dinámico y aplicado.

Por el contrario, únicamente un 6.25% de los participantes hace un uso intensivo de la tecnología, posiblemente implementando estrategias innovadoras como la gamificación. La distribución destaca que, a pesar de reconocerse la importancia de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, su integración presenta diferencias significativas, lo cual refleja la variedad de enfoques pedagógicos y resalta la importancia de contar con apoyo continuo y capacitación docente para maximizar su utilización. La importancia de una infraestructura adecuada y el soporte institucional necesario para una integración efectiva de la tecnología se destaca en este panorama. Se enfatiza la relevancia de no solo la cantidad, sino también la calidad y pertinencia de la aplicación de la tecnología en el aula.

Según la encuesta, la mitad de los profesores opina que la utilización actual de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas es adecuada, lo que sugiere que han incorporado estas herramientas de forma eficaz para facilitar la comprensión y accesibilidad de los conceptos por parte de los estudiantes. Este nivel de utilización indica una aplicación ponderada y reflexiva, favoreciendo la creación de conexiones significativas entre la teoría y su implementación práctica. Por otra parte, el 31,25% de los profesores emplea dichas tecnologías de forma regular, lo cual denota una integración constante, aunque no plenamente aprovechada en todos los ámbitos del proceso de enseñanza-aprendizaje. En contraste, únicamente el 6,25% de los encuestados señala un nivel de uso de la tecnología considerado como "Poco", lo cual podría indicar reticencias o limitaciones, como la carencia de capacitación o recursos. En el extremo de

mayor utilización, el 12,50% de los profesores emplea de manera intensiva estas tecnologías, haciendo uso de herramientas avanzadas que enriquecen la comprensión matemática mediante representaciones dinámicas y aplicaciones prácticas.

El panorama actual resalta la relevancia de las tecnologías en la educación matemática, enfatizando la importancia de la capacitación constante para los docentes y la necesidad de investigar en mayor medida el potencial de diversas herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de aprendizaje. La efectividad de la integración tecnológica no se limita únicamente a la disponibilidad de herramientas, sino que también está condicionada por el respaldo y la formación adecuada para su utilización. Se destaca la importancia de promover diálogos pedagógicos y el intercambio de experiencias exitosas entre los docentes con el fin de potenciar el impacto educativo de las tecnologías en el entorno escolar.

El estudio realizado acerca de la utilización de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas muestra una diversidad de enfoques en la integración de estos instrumentos. Según la encuesta realizada, más del 50% de los participantes, específicamente el 56,25%, opina que el nivel de utilización es adecuado, lo cual indica una incorporación estratégica de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas. Estas tecnologías se emplean con el propósito de fortalecer la aplicación y comprensión de conceptos en diferentes ámbitos. Un cuarto de los profesores informa de un uso "Regular", lo que señala una integración constante, aunque menos frecuente o profunda en comparación con el grupo previo, posiblemente restringida por factores como la disponibilidad de tiempo o la necesidad de formación adicional. Por otro lado, un 18,75% de los encuestados muestra un uso intensivo de tecnologías, implementando un enfoque altamente tecnológico que incorpora herramientas avanzadas como simulaciones y plataformas

de aprendizaje adaptativo. Esto contribuye al desarrollo de habilidades críticas y creativas en los estudiantes.

La diversidad en los enfoques pedagógicos y la variabilidad en la accesibilidad y formación tecnológica entre los docentes se refleja en este amplio abanico de respuestas. Destaca la importancia del respaldo constante en la elección y aplicación de recursos tecnológicos eficaces y adecuados. Por otro lado, se propone una amplia aceptación de la tecnología como herramienta educativa en el campo de las matemáticas. Sin embargo, se destaca la posibilidad de ampliar y profundizar su aplicación con el fin de potenciar su impacto en la educación. Los resultados obtenidos sugieren la necesidad de que la comunidad educativa reflexione sobre la manera de mejorar la implementación de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Esto implica la creación de experiencias de aprendizaje que integren de forma significativa y rigurosa la teoría y la práctica, con el objetivo de beneficiar a los estudiantes.

Según la encuesta realizada sobre la utilización de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, se observa que un 6,25% de los profesores optan por no emplear dichas herramientas ("Nada"), mientras que otro 6,25% las utilizan de manera limitada ("Poco"). Estos resultados sugieren que una minoría de docentes podría estar experimentando obstáculos, tales como restricciones en la infraestructura disponible o una preferencia por enfoques pedagógicos tradicionales. La mayoría de los encuestados, con un porcentaje del 43,75%, indica que utilizan tecnologías de manera "Suficiente" para promover la interacción entre estudiantes, haciendo uso activo de herramientas digitales en actividades colaborativas. Un porcentaje del 18,75% señala un nivel de uso calificado como "Regular", lo cual implica una etapa de exploración y prueba de diversos recursos tecnológicos. Por otra parte, el 25% de los educadores se caracteriza por

utilizar ampliamente las tecnologías, incorporándolas como un elemento central de su enfoque pedagógico con el fin de desarrollar entornos de aprendizaje altamente interactivos.

La diversidad en la adopción y aplicación de tecnologías educativas en el ámbito de la enseñanza matemática es fundamental para comprender las necesidades presentes y futuras en este campo. Este espectro refleja dicha diversidad. La importancia de brindar apoyo continuo y formación a los docentes para superar reticencias y optimizar el uso de tecnologías se destaca a través de la diversidad en su utilización. Destaca también la importancia de planificar de manera minuciosa la incorporación de la tecnología en el diseño educativo, garantizando que aporte de forma relevante al proceso de enseñanza de las matemáticas y al fomento de habilidades colaborativas en el alumnado. Los resultados de esta investigación pueden orientar las decisiones políticas y administrativas relacionadas con la integración de tecnologías educativas. Esto fomenta la adopción de estrategias que favorezcan la utilización eficaz de las herramientas digitales en el ámbito educativo.

Según los resultados de la encuesta, el 68,75% de los profesores no optó por ninguna de las alternativas de utilización de tecnología presentadas. Esto sugiere la conveniencia de ampliar y revisar las categorías existentes con el fin de abarcar de manera más efectiva la diversidad de herramientas empleadas en la enseñanza de las matemáticas. Un 12,50% de la muestra no emplea tecnologías específicas, en contraste, un 6,25% las utiliza de manera limitada, lo que indica una etapa incipiente en la adopción de tecnologías emergentes. Un 6,25% adicional emplea tecnologías de forma regular y suficiente, mientras que un grupo similar las utiliza de manera intensiva, lo que indica un liderazgo en la adopción de herramientas avanzadas. Los resultados obtenidos indican la existencia de una disparidad entre las capacidades de las tecnologías emergentes y su aplicación en la actualidad. Esto resalta la necesidad de ofrecer capacitación a

los docentes y de revisar las políticas vigentes para favorecer una integración más eficaz y planificada de dichas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Frente a la calificación de estar de acuerdo con las afirmaciones acerca de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, se observa lo siguiente:

**Tabla 10**

*Frecuencia del uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas*

Cuestión	Frecuencia de uso					Total
	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Much o	
El uso de herramientas tecnológicas actualiza el desempeño de los docentes de matemáticas.	0	1	0	9	6	16
El uso de la tecnología motiva el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria.	0	0	1	8	7	16
El uso de la tecnología digital es importante para conseguir mis objetivos de enseñanza.	0	0	4	9	3	16

**Nota:** Las cuestiones fueron tomados por Ward, Inzunza y Palazuelos (2021) de su artículo intitulado “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio” **Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados demuestran que el 56,25% de los docentes considera que la utilización actual de herramientas tecnológicas es adecuada para mejorar su rendimiento en la enseñanza de matemáticas. Esto indica una evaluación positiva del efecto de la tecnología en su labor como docentes. Según el estudio, un 37,50% de los participantes opina que la tecnología tiene un impacto positivo en su rendimiento, posiblemente gracias a la adopción creativa de software sofisticado y aplicaciones interactivas que mejoran la enseñanza y los logros académicos. En

contraste, únicamente el 6,25% experimenta un impacto positivo considerado como "Poco", posiblemente debido a desafíos como la escasez de recursos apropiados o la falta de formación adecuada. La falta de respuestas negativas totales refleja un consenso generalizado sobre la importancia de la tecnología en la educación. Este caso destaca la importancia de mantener la inversión en tecnología educativa y en la capacitación de los docentes. Asimismo, resalta la relevancia de implementar políticas que favorezcan la mejora de la infraestructura tecnológica con el fin de promover un uso más eficaz y creativo de dichas herramientas en el ámbito de la educación matemática. Asimismo, se destaca la importancia de incorporar la tecnología de forma que mejore el proceso de enseñanza y promueva la generación activa de conocimiento. Esto demanda un enfoque curricular que sea flexible y se adapte a las nuevas tecnologías que van surgiendo.

Se muestra que la mayoría de los participantes, un 50%, opinan que la utilización de tecnología en la enseñanza de matemáticas tiene un impacto "Suficiente" en la motivación de los estudiantes de secundaria, en contraste, un 43.75% percibe este impacto como "Mucho". Esto sugiere una valoración significativa de dichas herramientas como facilitadoras pedagógicas. Solo un 6.25% de los encuestados percibe un impacto "Regular", lo que indica una amplia aceptación de la tecnología como una herramienta efectiva en la enseñanza de las matemáticas. Los resultados obtenidos muestran una evaluación favorable acerca de la función de la tecnología, resaltando su capacidad para complementar enfoques convencionales y proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas y personalizadas.

No obstante, la carencia de datos acerca del entorno educativo, la estrategia pedagógica y la competencia tecnológica de los profesores restringe la amplitud de las inferencias que se pueden realizar. Sería beneficioso llevar a cabo estudios cualitativos adicionales para

comprender en profundidad la influencia de la tecnología en la motivación y el aprendizaje de las matemáticas. Estos estudios podrían analizar las percepciones subyacentes a estas respuestas y explorar la conexión entre la integración exitosa de la tecnología y los logros educativos.

Asimismo, se podrían identificar los desafíos presentes en la implementación de la tecnología en este contexto. Según los resultados de la encuesta, un 25% de los participantes considera que la relevancia de la tecnología digital en sus objetivos de enseñanza es de nivel moderado, lo cual posiblemente indique restricciones en la disponibilidad de recursos tecnológicos o una inclinación hacia enfoques metodológicos convencionales. Por otro lado, más de la mitad de los encuestados, específicamente un 56.25%, opina que la tecnología digital es "Suficiente" para alcanzar sus objetivos educativos. Esto sugiere una integración efectiva de dichas herramientas en sus métodos de enseñanza, aunque perciben su utilidad como complementaria en lugar de transformadora.

El 18.75% de los participantes se ubica en la categoría "Mucho", la cual refleja una valoración elevada de la tecnología en la enseñanza. Esta categoría resalta el potencial significativo de la tecnología, el cual no es reconocido de manera universal. La diversidad de respuestas indica que la comunidad educativa se halla en diversas fases de adopción de tecnología, presentando variaciones en las experiencias y opiniones de los profesores. El presente análisis tiene el potencial de fomentar un debate más exhaustivo acerca del uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, así como de estimular investigaciones que aborden en detalle los obstáculos que limitan una mayor adopción tecnológica. Esto aporta a la formulación de políticas y programas de capacitación docente que favorezcan la incorporación efectiva de la tecnología en el ámbito educativo. En la Tabla 11 se muestran las frecuencias de las acciones del trabajo como docente y que involucran los recursos educativos digitales:

**Tabla 11***Frecuencia de las acciones del trabajo como docente*

Acciones	Nivel					Total
	1	2	3	4	5	
Participo en redes de trabajo que promueven la integración de TIC en la planificación, desarrollo y evaluación de mis clases.	0	6	5	4	1	16
Genero ideas y brindo sugerencias que permiten la actualización de los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución	0	4	10	2	0	16
Promuevo el uso de recursos tecnológicos para el aula entre mis colegas.	1	3	6	4	2	16
Analizo, participo o promuevo políticas educativas para el uso responsable de las TIC en la institución (ej: respeto a la privacidad, derechos de autor, impacto ambiental, etc.)	0	4	6	5	1	16
Reflexiono con mis estudiantes sobre las ventajas y desventajas de las nuevas formas de socialización que promueven las TIC.	0	3	5	7	1	16
Intercambio con otros docentes mis reflexiones, experiencias y recursos sobre el uso de las TIC.	1	3	10	2	0	16
Incluyo en mis clases aquellos recursos tecnológicos que sé que han funcionado bien a otros profesores.	0	1	10	5	0	16
Estoy en constante búsqueda de nuevos espacios y nuevas maneras en las que pueda implementar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.	0	2	6	6	2	16
Hago uso de las TIC para facilitar procesos de planificación e implementación de proyectos en el aula y en la institución.	0	0	9	7	0	16

**Nota:** Las acciones fueron tomados por Ward, Inzunza y Palazuelos (2021) de su artículo intitulado “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio”

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 11, se observa que los docentes muestran una adopción moderada de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La opción más

seleccionada, con un 37.50%, indica una participación que se sitúa entre niveles mínimos y máximos. En segundo lugar, con un 31.25%, se refleja una participación regular en redes de trabajo relacionadas con las TIC. Un cuarto de los profesores informa una frecuencia de participación más elevada, lo cual evidencia un compromiso significativo con la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el ámbito educativo. No obstante, un reducido 6.25% participa de forma poco frecuente, posiblemente a causa de la escasez de tiempo, recursos o conocimiento sobre las oportunidades de integración tecnológica.

Este patrón exhibe una inclinación general hacia una participación moderada y resalta la variedad en el grado de adopción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La ausencia de polarización hacia frecuencias extremas señala una oportunidad para investigar en mayor profundidad las barreras que obstaculizan una participación más activa y eficaz, así como la importancia del respaldo institucional y educativo para potenciar la competencia digital de los docentes. El presente análisis destaca la relevancia de tomar en cuenta diversas dimensiones, tales como la disponibilidad de recursos, la formación, la cultura institucional y las políticas educativas, con el fin de lograr una comprensión más amplia y completa de la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo.

El 62,5% de los encuestados está involucrado en el proceso de innovación tecnológica en su institución, lo que denota un elevado compromiso por parte del cuerpo docente en la mejora de los recursos tecnológicos. Esto evidencia una cultura institucional que aprecia la participación de los docentes en la toma de decisiones relacionadas con la tecnología. Un 25% de los profesores participa en menor medida, lo cual podría indicar la presencia de obstáculos como la escasez de tiempo o la falta de formación adecuada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). El 12,5% restante, que es el porcentaje más bajo, podría indicar la

presencia de un grupo reducido, pero altamente proactivo de docentes que contribuyen con frecuencia con ideas innovadoras. Sin embargo, esta cifra también sugiere que existe margen para mejorar en el estímulo de una participación más activa y constante de todos los docentes.

La importancia de investigar en mayor profundidad las dinámicas institucionales que impactan en estas cifras se destaca en este contexto. Esto implica considerar aspectos como la provisión de recursos tecnológicos, el fortalecimiento del rol docente y las estrategias de innovación tecnológica. Destaca la importancia de implementar estrategias que fomenten la colaboración entre los docentes para mejorar el uso de la tecnología en la educación. Asimismo, resalta la necesidad de contar con estructuras de apoyo que motiven a los docentes a participar activamente como impulsores de transformaciones en el ámbito de la educación digital. Se enfatiza la relevancia de ofrecer formación continua en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para brindarles las habilidades necesarias en este ámbito.

De otra parte, se observa que hay una tendencia promedio de promoción en el uso de recursos tecnológicos por parte de los docentes. Un 37,5% de ellos señala que promueven estas herramientas ocasionalmente. Esto evidencia una integración progresiva de dichas tecnologías en sus métodos pedagógicos. Un reducido porcentaje del 6,25% siempre promueve estas prácticas, resaltando a una minoría que posiblemente tenga un mayor acceso a recursos o formación en tecnologías educativas. Por otro lado, un 18,75% las promueve con frecuencia, reconociendo su valor, pero sin incorporar su uso de manera constante. Por otra parte, el 25% de los encuestados utiliza rara vez y el 12,5% nunca utiliza estos recursos para promover entre colegas.

Esta situación indica una diversidad de razones, como la falta de acceso, resistencia al cambio o insuficiente formación. La incorporación de recursos digitales en el ámbito educativo no solo está determinada por su accesibilidad, sino también por las competencias digitales, la

disposición a la innovación y el respaldo institucional. Estos elementos inciden en la frecuencia con la que se promueven entre los colegas. En el campo de las matemáticas, el uso de herramientas digitales resulta fundamental para la visualización de conceptos abstractos y la experimentación dinámica. Por lo tanto, se vuelve esencial promover estas tecnologías con el fin de modernizar las prácticas educativas en esta área del conocimiento.

Un 37,5% de los profesores demuestran una participación intermitente en la promoción de políticas de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo cual podría sugerir una integración consciente, pero aún no completamente arraigada en la cultura institucional. Un posible indicio de desconexión o falta de énfasis en la política institucional sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se refleja en la baja frecuencia de participación de un 25% de los docentes. Por otro lado, un 31,25% rara vez se involucra, lo que sugiere la presencia de barreras en la percepción de la importancia de estas políticas o en la capacidad de influir en las mismas. Destaca un compromiso firme con el fomento del uso responsable de las Tecnologías de la Información y Comunicación solo el 6,25% de los participantes, quienes se involucran de manera constante.

Este caso resalta la importancia de implementar estrategias de desarrollo profesional que fortalezcan la formación y los recursos accesibles para los educadores, lo que permitirá una comprensión más amplia sobre la relevancia de las políticas tecnológicas en el ámbito educativo. Es fundamental que las instituciones educativas establezcan políticas que fomenten un uso responsable de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), favoreciendo un ambiente de apertura y respaldo que permita a los docentes sentirse preparados y motivados para participar de manera activa en la formulación y mantenimiento de políticas adecuadas. La implementación exitosa de dichas políticas no solo optimiza la enseñanza pedagógica, sino que

también capacita a los estudiantes para un uso ético y responsable de las tecnologías en una sociedad digitalizada.

Con relación a la participación en discusiones sobre el impacto social de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de docentes, se observa que el 43,75% lo hace de forma regular, lo cual indica una orientación reflexiva en su labor pedagógica. Por otro lado, el 31,25% participa de manera ocasional, lo que sugiere una integración intermitente posiblemente influenciada por las exigencias curriculares que enfatizan contenidos particulares. Por otra parte, un 18,75% de los participantes tiene una frecuencia de participación baja, lo cual podría indicar restricciones de tiempo, recursos o falta de comprensión sobre la relevancia de dichas discusiones para el desarrollo integral de los estudiantes. Resulta sorprendente que un 6,25% de los individuos no aborden estas problemáticas, lo cual implica la omisión de un aspecto fundamental en el proceso de adquisición de habilidades propias del siglo XXI y genera una carencia en la formación en ciudadanía digital.

La variabilidad en la frecuencia de los debates resalta la importancia de proporcionar una formación más amplia y de contar con más recursos para los docentes, promoviendo así una pedagogía que incorpore la reflexión crítica sobre la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Este enfoque es fundamental no solo en el ámbito de la educación matemática, ya que potencia el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, y también en la preparación de los estudiantes para el uso consciente y ético de las tecnologías en su vida cotidiana. En este proceso, las instituciones educativas desempeñan un papel primordial al brindar el respaldo requerido para llevar a cabo de manera efectiva estas conversaciones críticas en todas las áreas del plan de estudios. Esto asegura una educación coherente y actualizada en una sociedad que se encuentra en constante proceso de digitalización.

El 62,5% del personal docente está involucrado en el intercambio de reflexiones, experiencias y recursos relacionados con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esta participación refleja una cultura colaborativa que beneficia tanto la práctica docente individual como la calidad educativa de la institución. El elevado grado de colaboración entre los docentes se ajusta a las corrientes actuales de aprendizaje colaborativo y formación continua. Por el contrario, el 18,75% de los participantes que tienen una frecuencia menor podrían estar experimentando obstáculos como la escasez de tiempo o la falta de acceso a plataformas adecuadas. En contraste, el 6,25% que participa raramente y el 12,5% que nunca participa podrían estar desaprovechando oportunidades fundamentales para su desarrollo profesional y mostrando resistencia hacia la implementación de métodos innovadores.

La importancia de abordar la resistencia al cambio y promover la integración del trabajo colaborativo para el desarrollo profesional es resaltada por este grupo minoritario. La colaboración no solamente promueve la innovación y el mejoramiento continuo, sino que también establece un sentido de comunidad y apoyo mutuo, lo cual resulta esencial en periodos de ajuste tecnológico. Con el fin de maximizar dichos beneficios, las instituciones educativas deben proveer los recursos adecuados que favorezcan la interacción y el intercambio efectivo entre los docentes, promoviendo así el desarrollo de redes profesionales y sistemas de comunicación que respalden estas dinámicas colaborativas.

En sus clases, la mayoría de los docentes, que representan el 62,5%, suelen incorporar recursos tecnológicos que han sido validados por sus colegas. Esto muestra una inclinación hacia la experimentación educativa utilizando estrategias didácticas comprobadas, lo que revela un enfoque pragmático que pone énfasis en la eficacia y la aplicabilidad de las metodologías. Este grupo muestra una clara preferencia por utilizar herramientas con un historial de éxito

comprobado, evitando dedicar recursos a la adopción de métodos no verificados. Por otra parte, un 31,25% de los profesores incorpora raramente estos recursos, lo cual podría sugerir una búsqueda de métodos alternativos o dudas sobre la eficacia de las herramientas recomendadas. Esto puede estar influenciado por factores como el entorno educativo o las preferencias personales. Un reducido porcentaje del 6,25% rara vez emplea dichos recursos, lo cual podría indicar una falta de conexión con el cuerpo docente o una inclinación hacia enfoques convencionales, posiblemente a causa de restricciones en el acceso a plataformas donde se difunden dichas herramientas.

La importancia de la formación continua y el intercambio de recursos se destaca en este contexto, siendo elementos fundamentales en la cultura educativa, especialmente en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La adopción de recursos recomendados promueve un desarrollo profesional informal y colaborativo entre los docentes. Esto les permite aprender de las experiencias de sus colegas y ajustarlas a sus propios contextos educativos. Este proceso refuerza la idea de que el aprendizaje docente es un proceso continuo que se enriquece a través del intercambio de ideas y la reflexión colectiva.

En el ámbito educativo de las matemáticas, un 37,5% del personal docente vivencia su responsabilidad, mostrando un compromiso activo con la innovación pedagógica al explorar y aplicar nuevas estrategias para incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en sus métodos de enseñanza. Este comportamiento evidencia una adaptabilidad fundamental y una voluntad de mejora constante en el contexto de la educación actual. El mencionado porcentaje refleja una tendencia ascendente en la integración cada vez más común de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. No obstante, un preocupante 12,5% de los docentes muestra poco interés en

explorar innovaciones con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), posiblemente a causa de obstáculos como la escasez de recursos, capacitación o tiempo.

Igualmente, un porcentaje equivalente nunca intenta incorporar nuevas tecnologías, lo cual podría indicar resistencia al cambio, carencias en competencias digitales o falta de comprensión sobre la relevancia de dichas herramientas. La evolución continua de las Tecnologías de la Información y la Comunicación requiere que los educadores no solo se ajusten a dichas tecnologías, sino que también desempeñen roles de innovación y creación de contenido digital. Las instituciones educativas desempeñan un papel fundamental en favorecer la integración mencionada. Esto se logra a través de la provisión de formación continua, la dotación de recursos tecnológicos apropiados y la asignación de tiempo para que los docentes puedan explorar nuevas herramientas y métodos. De esta manera, se garantiza que los docentes sean competentes y se mantengan actualizados en el cambiante ámbito de la educación matemática.

La adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de más del 50% de los docentes en sus prácticas educativas, representa un cambio relevante en el ámbito educativo. Este cambio se orienta hacia la optimización de los procesos didácticos y administrativos a través del uso de herramientas digitales. No obstante, existe un sector significativo de profesores que todavía manifiesta resistencia o carece de conocimiento sobre estas tecnologías. Esto resalta la importancia de fomentar una cultura que estimule la innovación y que ofrezca apoyo adicional, como formación y recursos. La correcta incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en disciplinas como las matemáticas, no solo mejora la administración educativa, sino que también enriquece el proceso de enseñanza a través de herramientas interactivas, preparando a los estudiantes para un entorno altamente tecnológico. Para asegurar un compromiso constante con la innovación tecnológica en el ámbito educativo, es

necesario adoptar un enfoque holístico que considere tanto los aspectos técnicos como los pedagógicos.

Frente a qué tan de acuerdo se encuentra con las siguientes afirmaciones, se muestran los resultados a continuación:

**Tabla 12**

*Nivel de acuerdo de las afirmaciones*

Afirmaciones	Nivel de acuerdo					Total
	1	2	3	4	5	
Al integrar TIC en mis clases, los estudiantes presentan una mejor disposición para el aprendizaje.	0	0	1	12	3	16
Las TIC facilitan el seguimiento personal y detallado de cada estudiante de mi clase.	0	0	3	12	1	16
El uso de TIC me facilita ofrecer retroalimentación oportuna a los estudiantes.	0	0	3	8	5	16
Las TIC son un apoyo imprescindible en actividades de construcción colectiva de conocimiento en redes y comunidades de aprendizaje.	0	1	5	5	5	16
Las TIC favorecen el desarrollo de proyectos educativos que promueven el autoaprendizaje.	0	0	1	10	5	16
Las TIC favorecen el desarrollo de proyectos educativos que promueven la producción de conocimiento.	0	0	3	11	2	16
Las TIC favorecen el desarrollo de actividades de investigación con los estudiantes.	0	0	0	12	4	16
Las TIC favorecen la difusión de proyectos educativos.	0	0	2	10	4	16
Las TIC facilitan la autoevaluación de la actividad docente.	0	0	3	11	2	16
Las TIC facilitan el mejoramiento de la actividad docente.	0	1	2	9	4	16
Las TIC facilitan la generación de estrategias educativas innovadoras.	0	0	1	9	6	16
Las TIC son fundamentales para el aprendizaje permanente.	0	0	4	8	4	16

Las TIC facilitan el análisis del desempeño académico de los estudiantes.	0	0	2	13	1	16
Tengo claras las metas que deseo alcanzar con respecto al uso de las TIC en mi trabajo docente.	0	0	2	12	2	16
Considero que el uso de TIC es fundamental en el quehacer y desarrollo profesional docente.	0	0	2	10	4	16
Hay conceptos de mis asignaturas que no pueden ser ejemplificados o ilustrados por medio de las TIC.	0	3	7	4	2	16

**Nota:** Las afirmaciones fueron tomados por Ward, Inzunza y Palazuelos (2021) de su artículo intitulado “Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio” **Fuente:** Elaboración propia.

Se observa que el 75% de los educadores señala que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen un efecto positivo en la motivación y compromiso de los estudiantes. Esto sugiere que la utilización adecuada de estas tecnologías en el entorno educativo incrementa notablemente la predisposición al proceso de enseñanza-aprendizaje. La importancia de esta percepción se destaca en el ámbito de la educación matemática, toda vez que, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permiten la representación visual de conceptos abstractos y fomentan una comprensión más amplia a través de recursos como simulaciones y juegos educativos. No obstante, el 18,75% de los profesores manifiesta menor seguridad respecto a dichos beneficios, quizás a causa de obstáculos como la carencia de recursos apropiados o capacitación insuficiente. Es fundamental que las instituciones educativas aborden estas dificultades mediante la provisión de una infraestructura tecnológica sólida, oportunidades de crecimiento profesional y respaldo institucional que promueva la innovación. La formación en el uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es fundamental para que los profesores puedan incorporar de manera eficaz dichas herramientas en su práctica

docente, adaptándolas a los objetivos de enseñanza y a las demandas de los estudiantes, y para mantenerse al día frente al constante progreso tecnológico.

La mayoría de los educadores reconoce la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el seguimiento personalizado del progreso de los estudiantes, apreciando su capacidad para ajustar la enseñanza a las necesidades individuales. Esto se considera fundamental para promover una educación inclusiva y eficaz. El empleo de Tecnologías de la Información y la Comunicación posibilita la recopilación y el análisis eficaz de datos, lo que facilita la implementación oportuna y precisa de intervenciones educativas adaptadas a las distintas trayectorias de aprendizaje y estilos de los estudiantes. La percepción comúnmente aceptada muestra una actitud favorable hacia la incorporación de la tecnología en la administración de clases, en la que esta no solo complementa, sino que se integra de manera fundamental en la mejora del seguimiento educativo.

No obstante, un reducido número de profesores no percibe un impacto relevante de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la personalización del seguimiento, quizás debido a la carencia de acceso apropiado a la tecnología, la falta de capacitación suficiente en herramientas digitales o la resistencia a incorporar nuevas metodologías en su labor docente. Es fundamental que las instituciones educativas aborden estas disparidades, garantizando un acceso equitativo a los recursos tecnológicos y ofreciendo la formación necesaria para su uso efectivo. La formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) debe ampliarse para abarcar aspectos más allá de la mera competencia técnica. Esto implica la inclusión de estrategias destinadas a la interpretación de datos y la adopción de decisiones pedagógicas fundamentadas en evidencia. De esta manera, se garantiza que los docentes cuenten con las

habilidades necesarias para potenciar tanto el aprendizaje individual como el colectivo a través de la utilización de la tecnología.

La mayoría de los educadores reconoce que la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC) mejora significativamente la comunicación educativa, especialmente en las prácticas de retroalimentación, gracias a la capacidad de las plataformas digitales y el software especializado para analizar y responder rápidamente a los trabajos estudiantiles. Un 31,25% de los encuestados está parcialmente de acuerdo, sugiriendo que, aunque ven beneficios en las TIC, enfrentan desafíos que obstaculizan su plena integración en la práctica docente, como la falta de formación en TIC, limitaciones en la infraestructura tecnológica o resistencia al cambio. Otra estadística no menos importante, es el porcentaje que muestra incertidumbre sobre la eficacia de las TIC para proporcionar retroalimentación oportuna, el cual asciende a un 18,75%, lo que se presume que esto sucede debido a experiencias donde la tecnología no cumplió con las expectativas o presentó dificultades prácticas.

Estas diferencias destacan la diversidad de experiencias y contextos entre los docentes y subrayan la necesidad de adaptar y mejorar las TIC para satisfacer variadas necesidades educativas. Para maximizar el potencial de las TIC en enriquecer la experiencia de aprendizaje, es esencial que las instituciones educativas inviertan en desarrollo profesional y en infraestructura tecnológica, asegurando que todos los educadores tengan acceso a los recursos necesarios y estén dispuestos a adaptar sus prácticas pedagógicas a las nuevas oportunidades tecnológicas.

La importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la construcción colectiva del conocimiento dentro de redes y comunidades de aprendizaje es reconocida unánimemente por el cuerpo docente. Esto refleja el papel fundamental de las TIC en

la educación contemporánea, especialmente en la pedagogía matemática. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) posibilitan la colaboración y el intercambio entre estudiantes, lo que permite un aprendizaje dinámico y accesible a través de plataformas digitales que eliminan las limitaciones de distancia y tiempo. La visión uniforme señala un cambio hacia enfoques más colaborativos en la enseñanza de las matemáticas, en la cual los conceptos son explorados de manera colectiva y los problemas son resueltos en un entorno de trabajo en equipo. Aunque se reconoce una visión optimista en general, hay una minoría que no considera a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como elementos esenciales.

Este grupo resalta la importancia del desarrollo profesional y la mejora de la infraestructura tecnológica en las instituciones. La formación constante en competencias digitales es esencial para que los docentes puedan aprovechar al máximo las oportunidades que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la creación de experiencias de aprendizaje colaborativas e individualizadas. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) promueven comunidades de aprendizaje enriquecidas digitalmente. Este enfoque no solo facilita la enseñanza convencional, sino que también impulsa un cambio paradigmático hacia una educación más integrada y globalmente conectada. Esto redefine el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el siglo XXI.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son altamente valoradas por los docentes debido a su capacidad para promover la autonomía de los estudiantes. Esto se logra al permitirles acceder de forma independiente a la información y crear contenido digital, aspectos fundamentales para el proceso de autoaprendizaje. En el campo de las matemáticas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son especialmente eficaces al permitir la implementación de un enfoque personalizado que contribuye a mejorar la comprensión y

resolución de problemas. No obstante, hay un grupo minoritario que expresa ciertas reservas, quizás a causa de dificultades en la correcta aplicación de dichas herramientas, diferencias en la familiaridad con las Tecnologías de la Información y Comunicación, o la escasez de recursos apropiados y capacitación.

Es responsabilidad de las instituciones educativas garantizar que los proyectos que involucran Tecnologías de la Información y Comunicación sean accesibles y promuevan el autoaprendizaje. Esto se logra mediante la integración de un soporte adecuado y la provisión de oportunidades de desarrollo profesional para los docentes. La adopción de un enfoque holístico es fundamental para optimizar los beneficios de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, con el propósito de capacitar a los estudiantes para desenvolverse en un entorno futuro caracterizado por un alto grado de avance tecnológico.

El reconocimiento generalizado entre los docentes es que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen el potencial de modificar el entorno educativo. Esto se traduce en la promoción de un aprendizaje activo y centrado en el estudiante, que estimula la generación de conocimiento, considerándolo tanto como un medio como un fin. El elevado valor atribuido a las Tecnologías de la Información y Comunicación resalta su eficacia en la aplicación de enfoques pedagógicos constructivistas y colaborativos, particularmente en el campo de las matemáticas. Estas tecnologías facilitan la exploración, experimentación y resolución de problemas en entornos reales y virtuales.

A pesar de que un reducido número de educadores manifiesta cierto grado de conformidad parcial o desacuerdo, posiblemente a causa de obstáculos como la carencia de capacitación adecuada, la disponibilidad limitada de recursos tecnológicos, o las complicaciones en la incorporación efectiva de dichas herramientas en la enseñanza, las instituciones educativas

se encuentran ante el reto de garantizar que todos los docentes puedan utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar la generación de conocimiento. La implementación de prácticas pedagógicas innovadoras implica la necesidad de realizar inversiones en infraestructura tecnológica, ofrecer oportunidades de desarrollo profesional constante y brindar un apoyo sistemático.

La mayoría de los maestros saben que las TIC ayudan a los estudiantes a realizar investigaciones científicas y académicas. Esta alta calificación refleja la creencia de que las TIC brindan más oportunidades para explorar, acceder a información y desarrollar habilidades de análisis críticas, particularmente en matemáticas. Las TIC en la investigación incluyen el fácil acceso a datos, la capacidad de realizar análisis estadísticos, el uso de software especializado y las plataformas de colaboración en línea, lo que permite a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en problemas reales y fomentar su autonomía y autoeficacia. Sin embargo, un cuarto de los encuestados está dudosos sobre la utilidad de las TIC en estas actividades, posiblemente debido a problemas como infraestructura insuficiente, formación docente insuficiente o resistencia institucional al cambio. Las instituciones deben proporcionar a los estudiantes los recursos tecnológicos necesarios, la capacitación adecuada y un entorno que fomente la innovación y la investigación para que las TIC no solo apoyen la adquisición de conocimientos matemáticos, sino que también promuevan habilidades de investigación cruciales para la formación integral de los estudiantes en una sociedad basada en el conocimiento.

El personal académico expresa una actitud positiva hacia la influencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la divulgación de proyectos educativos, reconociendo su función como un medio eficaz para compartir y fomentar propuestas pedagógicas. La digitalización y globalización del intercambio de información han permitido que

los proyectos educativos alcancen audiencias más extensas. Esto fomenta la colaboración y el feedback en una escala que anteriormente era inaccesible. En el ámbito de las matemáticas, esta acción se refleja en la colaboración para intercambiar metodologías, recursos y experiencias educativas, lo cual contribuye a mejorar la labor docente y el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A pesar de que el 25% de los participantes manifiesta un nivel de acuerdo moderado, identificando posibles restricciones como la carencia de competencias tecnológicas o recursos limitados, la aceptación general de las Tecnologías de la Información y la Comunicación resalta la relevancia de la comunicación y el marketing en el ámbito educativo.

Una mínima discrepancia indica una inclinación hacia prácticas convencionales o una reticencia hacia la innovación. Es fundamental que las instituciones educativas promuevan el desarrollo de habilidades digitales en el cuerpo docente y el alumnado, así como que faciliten los recursos tecnológicos requeridos para optimizar el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En síntesis, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) resultan fundamentales en la promoción y ampliación de iniciativas educativas. Estas tecnologías reflejan un compromiso con enfoques pedagógicos innovadores y una integración en comunidades de aprendizaje más extensas y conectadas, aspectos cruciales para el desarrollo de la educación matemática en la era actual.

En el ámbito de la evaluación propia en la enseñanza, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son ampliamente reconocidas como un recurso de gran valor, siendo valorada por la mayoría de los educadores por su capacidad de facilitar este proceso de reflexión. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación posibilitan un examen minucioso y metódico de la labor educativa, brindando recursos digitales y plataformas de enseñanza que proveen una retroalimentación instantánea, la cual es fundamental para el progreso constante. La

disposición favorable hacia la integración tecnológica en la autoevaluación se destaca en esta aceptación general, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y precisión en la identificación de áreas de fortaleza y necesidad. En el campo de las matemáticas, la precisión juega un papel fundamental.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) posibilitan la adaptación de estrategias educativas respaldadas por evidencia y retroalimentación estructurada. No obstante, un reducido número de profesores manifiesta menor conformidad, lo cual podría indicar ciertas limitaciones en su experiencia o dificultades en la aplicación de tecnología. Con el fin de abordar estas disparidades, es necesario que las instituciones proporcionen capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y asistencia en su aplicación, promoviendo así una cultura de autoevaluación fundamentada en la tecnología. La incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de autoevaluación del desempeño docente demuestra un compromiso con la calidad educativa y la constante búsqueda de mejoras. Se resalta la creciente capacidad de estas tecnologías para mejorar la calidad y eficacia de la enseñanza de las matemáticas.

Los datos muestran que la mayoría de los docentes valoran positivamente el papel de las TIC en la práctica docente; el 56.25% se encuentra en un alto nivel de acuerdo (4 en la escala) y el 25% se encuentra en un alto nivel de acuerdo (5 en la escala), lo que indica que el 81.25% de los participantes tiene una percepción favorable de las TIC. El 6.25 por ciento se encuentra cerca del desacuerdo (2 en la escala), mientras que el 12.5 por ciento se encuentra en un nivel medio-bajo de acuerdo (3 en la escala). Esta distribución indica que la mayoría reconoce que las TIC facilitan un aprendizaje más interactivo y personalizado, especialmente en matemáticas. Sin embargo, la minoría que no valora las TIC podría enfrentar obstáculos como la falta de

capacitación adecuada, la resistencia al cambio o los problemas para adaptar los recursos digitales a la enseñanza actual. Estos hallazgos destacan la importancia de políticas de apoyo que aborden estos problemas y fomenten una mayor apropiación de los recursos educativos digitales por parte de todos los maestros, asegurando una integración más efectiva de las TIC en la educación.

Se muestran las opiniones sobre el papel de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la creación de estrategias educativas innovadoras, mostrando que la mayoría de los encuestados (56.25%) se inclinan hacia un alto nivel de acuerdo (valor 4) y un 37.50% expresa el máximo acuerdo (valor 5), lo que suma un contundente 93.75% que percibe las TIC como catalizadoras de la innovación educativa. No hay datos de desacuerdo total o desacuerdo, y un pequeño segmento del 6.25% se mantiene neutral (valor 3). Esto podría indicar que la muestra de datos no se recopiló adecuadamente o que no hubo opiniones de este tipo en la muestra. Esta actitud favorable indica que los maestros aprecian las TIC porque renuevan y mejoran las prácticas educativas al reflejar tendencias educativas o experiencias exitosas que fomentan la innovación tecnológica. Mientras que algunos maestros indican que no están familiarizados con las TIC o que algunas innovaciones no han cumplido con todas las expectativas, la aceptación casi unánime subraya expectativas elevadas sobre la eficiencia y eficacia de las herramientas digitales, destacando la necesidad de investigar las causas de esta postura para mejorar la integración tecnológica en la educación.

La encuesta muestra una percepción positiva del papel de las TIC en el aprendizaje permanente; el 75% de los encuestados dijo estar de acuerdo (valores 4 y 5), lo que indica que las TIC son esenciales para facilitar y mejorar la educación continua. Un 25 % se encuentra en una posición neutral (valor 3), lo que indica una variedad de experiencias y posibles dificultades

en la implementación de las TIC. Esta distribución destaca la importancia de las TIC para mantener el acceso a los recursos educativos y adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales. La variabilidad en las respuestas también indica que es necesario abordar la brecha digital y mejorar la capacitación docente en competencias digitales para garantizar que todos los maestros puedan utilizar las TIC eficazmente en el aprendizaje permanente. Las estrategias clave para maximizar el potencial de las TIC en la educación incluyen la inversión en infraestructura tecnológica y la creación de una cultura de aprendizaje continuo.

Se muestra una amplia aceptación de las TIC en el análisis del desempeño académico, con un 81,25% de los encuestados mostrando un alto nivel de acuerdo (valor 4) y un 6,25% mostrando el máximo nivel de acuerdo (valor 5). Un 12,5 % permanece neutral (valor 3), lo que indica que, aunque las TIC son ampliamente reconocido por su utilidad en este contexto, todavía hay reservas sobre su aplicación práctica, incluida la interpretación de datos y la privacidad de los estudiantes. Este consenso indica que el procesamiento y la gestión de una gran cantidad de datos educativos es útil porque permite a los educadores monitorear minuciosamente el progreso de los estudiantes y personalizar la enseñanza en función de los datos objetivo. Sin embargo, es importante que la inclusión de las TIC en la educación no reemplace la interacción humana y la opinión profesional. Para garantizar que la tecnología complemente, y no sustituya, las prácticas pedagógicas tradicionales, la capacitación continua en interpretación de datos e implementación ética de las TIC debe ser una prioridad. Este método ayudará a desarrollar estudiantes que sean pensadores críticos e independientes, destacando el potencial de las TIC para mejorar el análisis del rendimiento académico mientras se abordan cualquier problema que surja.

En el ámbito educativo, el 75% de los participantes de la encuesta muestra un elevado grado de conformidad (valor 4) en cuanto a la definición clara de los objetivos para la utilización

de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Por otro lado, un 12.5% expresa una conformidad total (valor 5), mientras que otro 12.5% adopta una posición neutral (valor 3). Según los datos presentados, la mayoría de los profesores posee un enfoque establecido en cuanto a la utilización de herramientas digitales con el fin de potenciar tanto la enseñanza como el aprendizaje. Esta postura podría estar influenciada por experiencias previas positivas, capacitación especializada o directrices educativas bien definidas. La alta proporción de profesores con objetivos definidos refleja una actitud proactiva hacia la incorporación de tecnología, lo cual indica que están buscando activamente utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para lograr metas específicas y mejorar sus métodos pedagógicos. No obstante, la posición neutral de un grupo minoritario indica la urgencia de recibir más respaldo en la planificación y la fijación de metas vinculadas a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

La definición clara de los objetivos es fundamental para la implementación exitosa y perdurable de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), puesto que, facilita la evaluación, el seguimiento y la implementación de mejoras de manera constante, y en la mayoría de los casos, actúan como catalizadores para fomentar la motivación de los docentes y para alinear los esfuerzos hacia la innovación educativa. Es fundamental que las instituciones promuevan ambientes que faciliten la definición de objetivos, el intercambio de prácticas efectivas y la asistencia constante a los profesores en su desarrollo profesional en el ámbito tecnológico.

Una mayoría significativa del 62.5% de los encuestados concuerda en alto grado (valor 4) con que las TIC son fundamentales en su quehacer y desarrollo profesional, mientras que un 25% expresa el máximo acuerdo (valor 5) y un 12.5% se posiciona en una perspectiva neutral (valor

3). Este patrón de respuesta subraya la percepción de que las TIC son componentes integrados y necesarios en la profesión docente, aportando beneficios significativos en términos de accesibilidad al conocimiento, eficiencia en la gestión educativa, colaboración a distancia y desarrollo profesional continuo. La alta valoración indica que la capacitación en TIC y la innovación tecnológica están siendo incorporadas en las trayectorias profesionales de los docentes, facilitando una enseñanza más efectiva y adaptada a diversos estilos de aprendizaje.

Sin embargo, la existencia de una minoría neutral señala retos y resistencias, como limitaciones en formación, infraestructura tecnológica o soporte institucional. La integración de las TIC sugiere una transición de prácticas pedagógicas tradicionales a enfoques más modernos, requiriendo no solo la adopción de nuevas herramientas, sino también la redefinición de estrategias didácticas y evaluativas. Este cambio es visto como esencial para preparar a los estudiantes para el futuro y resalta la necesidad de continuar expandiendo y profundizando las iniciativas de desarrollo profesional en el uso de TIC, fomentando una cultura de aprendizaje continuo en la profesión docente del siglo XXI.

Es de anotar, que el 43.75% de los participantes manifiestan un nivel medio de acuerdo (valor 3) con la afirmación acerca de la capacidad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para ilustrar todos los conceptos de las asignaturas. Esto indica una tendencia hacia la incertidumbre en cuanto a la extensión de dicha capacidad. El 25% de los participantes indicaron un nivel de acuerdo significativo, representado por el valor 4 en la escala. Por otro lado, el 18.75% y el 12.50% de los encuestados seleccionaron los extremos de la escala, es decir, los valores 2 y 5, respectivamente. Se observa que, a pesar de existir un amplio reconocimiento de las capacidades de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

(TIC), se percibe que estas tienen limitaciones para abordar aspectos particulares de ciertas disciplinas, especialmente aquellos de naturaleza abstracta o compleja.

La percepción de aceptación hacia las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ve reforzada por la combinación de los niveles 3 y 4, cuya suma supera el 68%, indicando una aceptación moderada a alta con ciertas reservas. La familiaridad de los encuestados con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), su disciplina de estudio y su experiencia previa con la tecnología en el ámbito educativo podrían influir en la distribución de las opiniones. A pesar de la claridad en la distribución del gráfico, se observa la ausencia de datos relativos al tamaño de la muestra, el contexto de las respuestas y una leyenda que aclare el significado de cada punto en la escala empleada.

Y, por último, frente a las acciones para mejorar las competencias en el uso de las TIC, se consideran como las relevantes las siguientes: el 56,25% de los encuestados no participan en comunidades o iniciativas profesionales destinadas a mejorar sus habilidades en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en contraste con el 43,75% que sí lo hacen. La falta de participación de esta mayoría se atribuye a diversas causas, como obstáculos para acceder, desinterés, falta de conciencia sobre la relevancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza, y la alta carga de trabajo que restringe el tiempo para el crecimiento profesional. Por el contrario, el grupo que se involucra de manera activa en estas iniciativas muestra un compromiso con el desarrollo de sus habilidades digitales, resaltando su conocimiento sobre la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su disposición a probar nuevas metodologías de enseñanza.

Este grupo tiene la capacidad de desempeñarse como agentes de transformación al interior de sus respectivas instituciones, fomentando la implementación de tecnologías

novedosas. La representación gráfica proporciona una clara visualización de las tendencias en el desarrollo profesional vinculado a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Sin embargo, carece de datos demográficos y contextuales que podrían enriquecer el análisis. La sencillez del gráfico favorece la rápida comprensión, aunque excluye aspectos detallados que podrían enriquecer el análisis, tales como la calidad y el impacto de la participación en dichos contextos. Sería beneficioso comparar estos datos con otras métricas de compromiso profesional y explorar la efectividad de la participación para lograr una comprensión más completa.

El 68,75% de los participantes manifiestan su compromiso con el desarrollo continuo de sus habilidades en Tecnologías de la Información y Comunicación mediante la participación en talleres y actividades, en contraste con el 31,25% restante que no lo realiza. La mayoría significativa evidencia una cultura orientada al aprendizaje y al perfeccionamiento, en la cual los educadores aprecian la importancia de la formación constante y la implementación efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación en entornos educativos. Esta actitud demuestra una inclinación hacia métodos de enseñanza prácticos y colaborativos, los cuales capacitan a los educadores para emplear de manera eficaz las herramientas tecnológicas en su labor docente y servir de ejemplo para sus estudiantes.

La minoría que opta por no involucrarse en dichas actividades experimenta restricciones de acceso o decide abstenerse debido a la percepción de falta de competencia o desafío ante la tecnología. La disparidad mencionada resalta la importancia de adaptar las oportunidades de crecimiento laboral a fin de cubrir las distintas necesidades y niveles de competencia. A pesar de que el gráfico muestra de forma clara y directa las tendencias, la carencia de información contextual y demográfica restringe el análisis. Sería beneficioso realizar estudios cualitativos que investiguen las percepciones y experiencias personales de los educadores respecto a las

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esto permitiría diseñar intervenciones más efectivas para la integración tecnológica en el ámbito educativo.

Se observa que un significativo 87,50% de los encuestados se involucra en el autoaprendizaje de herramientas y aplicaciones de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en contraste con un 12,50% que no lo realiza. El predominio del autoaprendizaje evidencia una notable adaptabilidad y compromiso con el desarrollo profesional en un contexto caracterizado por una rápida evolución tecnológica. La accesibilidad a recursos en línea, tutoriales gratuitos y webinars son factores que permiten a las personas asumir la responsabilidad de su formación, lo que posibilita un aprendizaje flexible y personalizado. La minoría de individuos que no participa en el proceso de autoaprendizaje se encuentra con obstáculos como situaciones circunstanciales, tales como: La limitación de tiempo, recursos finitos y/o escasos, falta de confianza en sí mismos o la preferencia por métodos de aprendizaje más formales y organizados.

La tendencia hacia el autoaprendizaje en el ámbito educativo indica la importancia de crear programas de desarrollo profesional que promuevan la autonomía, teniendo en cuenta las prácticas ya implementadas por los educadores. En la sociedad actual, la capacidad de aprender de forma independiente es fundamental, tanto para los educadores como para sus estudiantes, ya que les permite mantenerse al día en sus conocimientos y habilidades. La gráfica presenta una clara diferenciación entre los grupos, sin embargo, carece de información contextual relevante para enriquecer la interpretación de los datos.

El análisis muestra que el 56,25% de los participantes no revisa los programas de estudio para incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en contraste con el 43,75% que sí lo hace. Esto evidencia diferentes actitudes y enfoques hacia la innovación

educativa. La resistencia al cambio, la satisfacción con el estado actual del currículo, o las limitaciones estructurales e institucionales son indicadas por la mayoría de las personas que no llevan a cabo esta actividad. Por el contrario, aquellos encargados de evaluar los programas demuestran un compromiso con la mejora constante y la innovación, impulsados por la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la mejora de las experiencias educativas y en la preparación de los estudiantes para un entorno digital.

La disposición mencionada está condicionada por el nivel de autonomía curricular de los profesores y por la disponibilidad de apoyo institucional. La representación visual, a pesar de su claridad, adolece de información detallada acerca del total de participantes en la encuesta y del contexto específico, lo cual restringe la posibilidad de realizar un análisis exhaustivo. Para lograr una comprensión más exhaustiva, resulta provechoso analizar la representatividad de los datos y llevar a cabo investigaciones suplementarias acerca de las variables que inciden en la habilidad de los educadores para modificar y ajustar los planes de estudio en el ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Según la encuesta, el 62,50% de los encuestados se involucra en talleres y cursos de Tecnologías de la Información y Comunicación proporcionados por sus instituciones, en contraste con el 37,50% que no lo hace. La elevada tasa de participación evidencia un compromiso con el perfeccionamiento de las competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación, y sugiere la existencia de una cultura de formación continua en el ámbito laboral de las organizaciones. La formación continua en Tecnologías de la Información y la Comunicación es altamente apreciada por los participantes, ya que les permite mejorar su enfoque pedagógico y capacitar a los estudiantes en competencias digitales. Las personas que optan por no participar experimentan dificultades logísticas, perciben que sus habilidades

actuales son insuficientes o no hallan los cursos pertinentes. Esto destaca la importancia de garantizar la accesibilidad y relevancia de los recursos de formación, así como de fomentar políticas que incorporen la formación en Tecnologías de la Información y Comunicación como un componente fundamental de la labor educativa.

De acuerdo con la encuesta, el 56,25% de los participantes realizan evaluaciones respecto al uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en su labor como docentes con el propósito de perfeccionar sus futuras experiencias, en contraste con el 43,75% que no lo realiza. La mayoría de los docentes que llevan a cabo evaluaciones demuestran una actitud reflexiva y un compromiso con su desarrollo profesional continuo. Utilizan la retroalimentación recibida para mejorar la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno educativo. La disposición a mantener un proceso de aprendizaje constante y a adaptarse implica la adopción de un enfoque fundamentado en la evidencia con el fin de potenciar la calidad de la enseñanza y la receptividad de los estudiantes.

No obstante, la proporción considerable de individuos que no realizan evaluaciones sobre el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) representa una oportunidad para el crecimiento profesional. Esta situación posiblemente se debe a la falta de tiempo, recursos y conocimientos acerca de evaluaciones eficaces, o a la percepción de que el uso actual de las TIC es suficiente. La importancia del respaldo institucional se destaca en el impulso de la reflexión y la evaluación de la labor docente. La disposición a evaluar y adaptar la práctica educativa se ve influenciada por factores personales y contextuales, tales como la predisposición hacia la autosuperación y el entorno profesional. La representación gráfica es clara y directa, sin embargo, carece de datos demográficos y contextuales que posibilitarían un análisis más detallado y completo.

De otra parte, se observa que un significativo 87,50% de los encuestados no se involucra en la elaboración o difusión de programas de formación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en contraste con solo un 12,50% que participa activamente en esta esfera del desarrollo profesional. La disparidad observada indica que la mayoría de las personas no son conscientes de su papel en influir en la formación de los docentes para garantizar la pertinencia y eficacia de la integración de la tecnología en el ámbito educativo. La falta de participación puede ser explicada por diversos factores, tales como la percepción de roles, la falta de confianza en las habilidades contributivas y la carencia de estructuras institucionales que promuevan la colaboración.

Es de destacar que, el reducido porcentaje de individuos que participan demuestra la presencia de líderes educativos comprometidos que valoran la relevancia estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y se encuentran motivados para fomentar el desarrollo profesional de sus compañeros. La contribución individual y colectiva es fundamental en la promoción de metodologías educativas novedosas y en el desarrollo de una infraestructura educativa acorde a las necesidades tecnológicas actuales. La disparidad mencionada resalta la importancia de motivar y preparar a los docentes para que desempeñen un papel más dinámico en la creación de programas de capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación, revisando y mejorando las estrategias institucionales de desarrollo profesional en este campo.

Según los datos proporcionados, el 75% de los participantes de la encuesta no comparte contenido digital en plataformas de acceso público, en contraste con el 25% que sí lo hace. La discrepancia visibilizada, indica que la mayoría de los docentes a lo mejor no están utilizando eficazmente las plataformas digitales para intercambiar recursos educativos. Esta situación

podría deberse a la falta de conocimiento en el uso de herramientas de publicación en línea, inquietudes sobre derechos de autor, así como a restricciones de tiempo y recursos para la creación y distribución de materiales educativos. La carencia de reconocimiento institucional o profesional constituye un elemento desmotivador; por el contrario, las personas que participan en esta práctica muestran compromiso con la educación abierta y la democratización del conocimiento, lo que permite ampliar el alcance e impacto de sus recursos educativos. La importancia de promover una cultura institucional que fomente la colaboración en línea y el intercambio de conocimientos entre educadores es subrayada por esta tendencia, lo que contribuye al fortalecimiento del entorno de aprendizaje y la comunidad educativa en su totalidad.

El dato revela que un notable 87,50% de los encuestados no participa en grupos dedicados a la innovación e investigación en el uso de las TIC en la docencia, mientras que solo un 12,50% afirma estar involucrado en estas iniciativas. Está marcada disparidad sugiere que la participación en la investigación y desarrollo educativo en el ámbito de las TIC es significativamente baja entre los educadores. Las posibles barreras incluyen limitaciones de tiempo, recursos insuficientes y falta de apoyo institucional, lo cual indica que la investigación en TIC podría no ser una prioridad dentro de sus roles o políticas institucionales. Esta situación resalta la necesidad de estructuras de apoyo más robustas y de reconocimiento para los docentes interesados en la innovación educativa, ya que la falta de participación limita el intercambio de ideas y la difusión de prácticas efectivas.

### **Análisis de la Entrevista**

La integración de tecnologías digitales en la educación ha transformado las metodologías de enseñanza y aprendizaje, especialmente en áreas críticas como las matemáticas. Este estudio

se embarca en una exploración meticulosa de esta integración, apoyándose en la percepción y experiencia de dos figuras clave en el ámbito educativo: la rectora y la coordinadora de un colegio con una visión pionera en la educación digital. El objetivo fue desentrañar cómo los recursos educativos digitales están siendo adoptados y utilizados para enriquecer la práctica docente y mejorar las estrategias didácticas en matemáticas.

Para capturar la complejidad y profundidad de las perspectivas de los participantes, se empleó una metodología cualitativa, apoyada por la potente herramienta de análisis de datos cualitativos Atlas. Ti. El proceso comenzó con la recolección de datos a través de una encuesta detallada, seguida por un análisis exhaustivo en varias etapas. Inicialmente, se realizó una codificación abierta de las respuestas, identificando conceptos clave y temáticas emergentes. Este paso crucial permitió el reconocimiento de patrones y la categorización de los datos en códigos representativos.

Tras la codificación inicial, se procedió a la creación de grupos de códigos, una técnica que facilitó la agrupación de códigos similares o relacionados en categorías más amplias. Esta organización permitió un análisis más refinado y la capacidad de identificar relaciones más profundas entre los temas. A su vez, estos grupos de códigos se examinaron para revelar conexiones intrínsecas y extrínsecas, ofreciendo aportes significativos en la adopción de tecnología educativa y su influencia en el ambiente de aprendizaje.

Los resultados de este análisis multifacético, que se presentarán a continuación, reflejan no solo el estado actual de la apropiación de recursos educativos digitales y su impacto en las estrategias didácticas, sino también las perspectivas de liderazgo educativo sobre la orientación docente dentro del área de matemáticas. Estos hallazgos no solo tienen implicaciones prácticas para la mejora de la práctica educativa en el colegio en cuestión, sino que también ofrecen

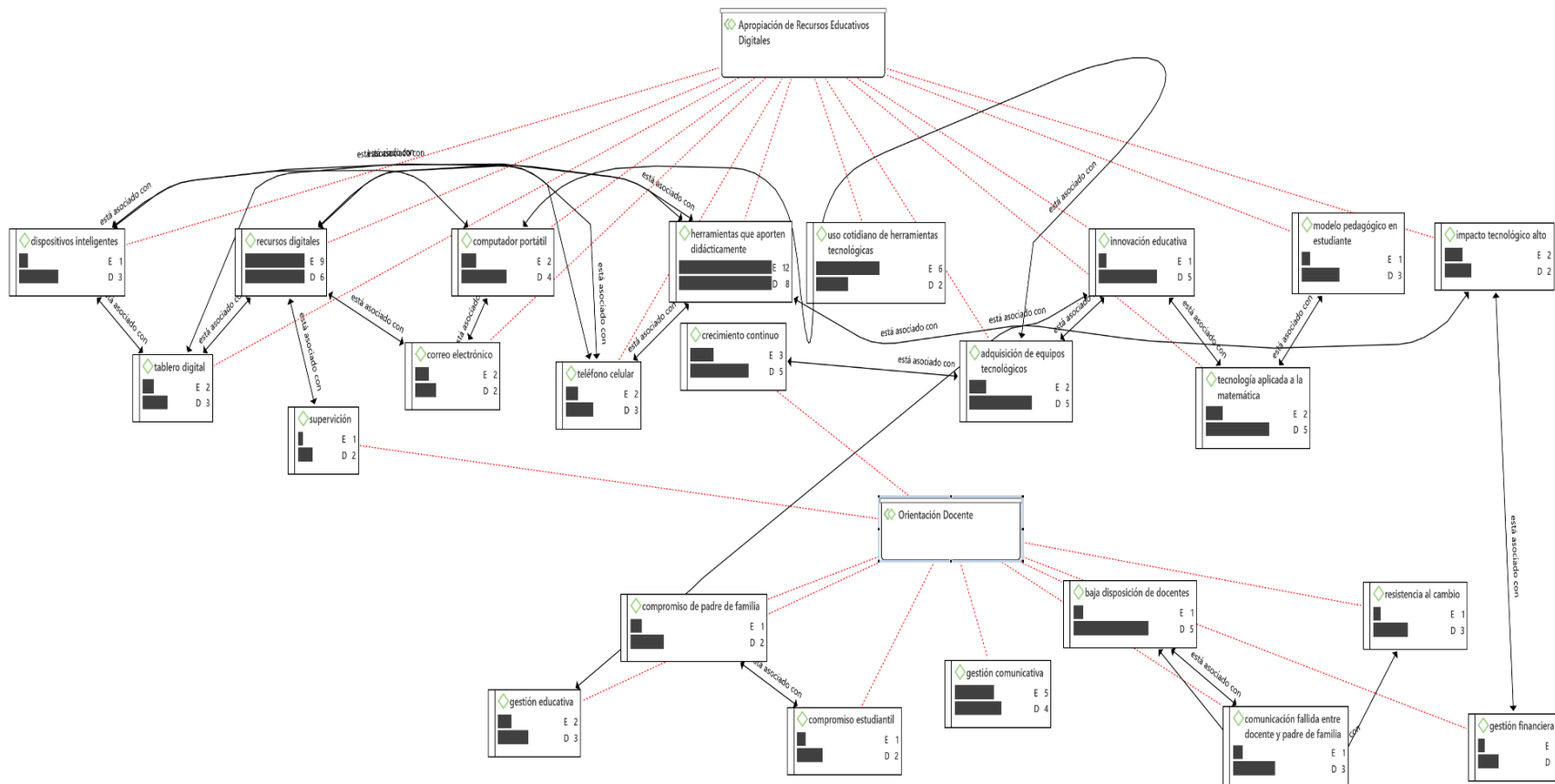
contribuciones valiosas al cuerpo de conocimiento sobre la integración de la tecnología en la educación matemática.

### ***Análisis de Redes Semánticas***

En el proceso de descifrar la intrincada relación entre la apropiación de recursos educativos digitales y la orientación docente, se desplegó la técnica de análisis de redes semánticas para iluminar cómo estos dos dominios interactúan y se influyen mutuamente. Este enfoque analítico avanzado permitió visualizar y comprender las conexiones dinámicas entre los conceptos y prácticas que definen la integración de la tecnología en la pedagogía. Al entrelazar los patrones de uso de los recursos digitales con las actitudes y estrategias de orientación del profesorado, se revelaron las sinergias y tensiones que caracterizan este paisaje educativo en evolución. La red semántica resultante no solo refleja la complejidad de estas interacciones, sino que también destaca áreas de fortaleza y oportunidades para el enriquecimiento profesional y la eficacia docente en el contexto de la educación matemática moderna.

**Figura 6**

*Red semántica apropiación de recursos educativos digitales y la orientación docente*



**Nota.** Categorías y subcategorías de apropiación de RED y orientación docente. **Fuente:** Software Atlas.Ti 9

La red semántica presentada muestra la interacción entre dos categorías orientadoras, mismos que están conformados por un total de 23 códigos, la apropiación de recursos educativos digitales y la orientación docente, según se ha deducido de la encuesta realizada a las autoridades de la institución. Cada nodo en la red representa un concepto o categoría clave, mientras que las líneas ilustran las relaciones entre estos nodos. Los números junto a cada concepto indican la frecuencia y la importancia percibida en las respuestas de la encuesta. El gráfico subraya la centralidad de los recursos digitales en el ecosistema educativo, con conexiones directas a herramientas específicas como computadores portátiles, correos electrónicos, y tableros digitales, resaltando su importancia en la práctica diaria. Se observa que la supervisión actúa como un puente entre la práctica tecnológica y la orientación docente, sugiriendo que una gestión efectiva es crucial para una integración exitosa de la tecnología en la educación.

Esta red revela una complejidad notable en la interacción entre la apropiación de recursos educativos digitales y la orientación docente, reflejando un ecosistema en el que múltiples factores convergen para dar forma a la experiencia educativa. En el núcleo de este entramado, los recursos digitales emergen como pilares fundamentales, con vínculos directos a dispositivos como computadores portátiles, teléfonos celulares y tableros digitales, lo que subraya su relevancia en el ambiente de aprendizaje contemporáneo. La conexión de estos dispositivos con códigos como el uso cotidiano de herramientas tecnológicas y herramientas que aporten didácticamente subraya una verdad central: la tecnología, más allá de su presencia, es valorada por su capacidad para enriquecer didácticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

También se destaca la supervisión como un elemento crítico, sugiriendo que la monitorización y guía continuas son esenciales para una implementación exitosa de las tecnologías educativas. Este código se relaciona con la gestión educativa, comunicativa y financiera, lo que refleja una visión holística de la gestión que abarca desde la comunicación

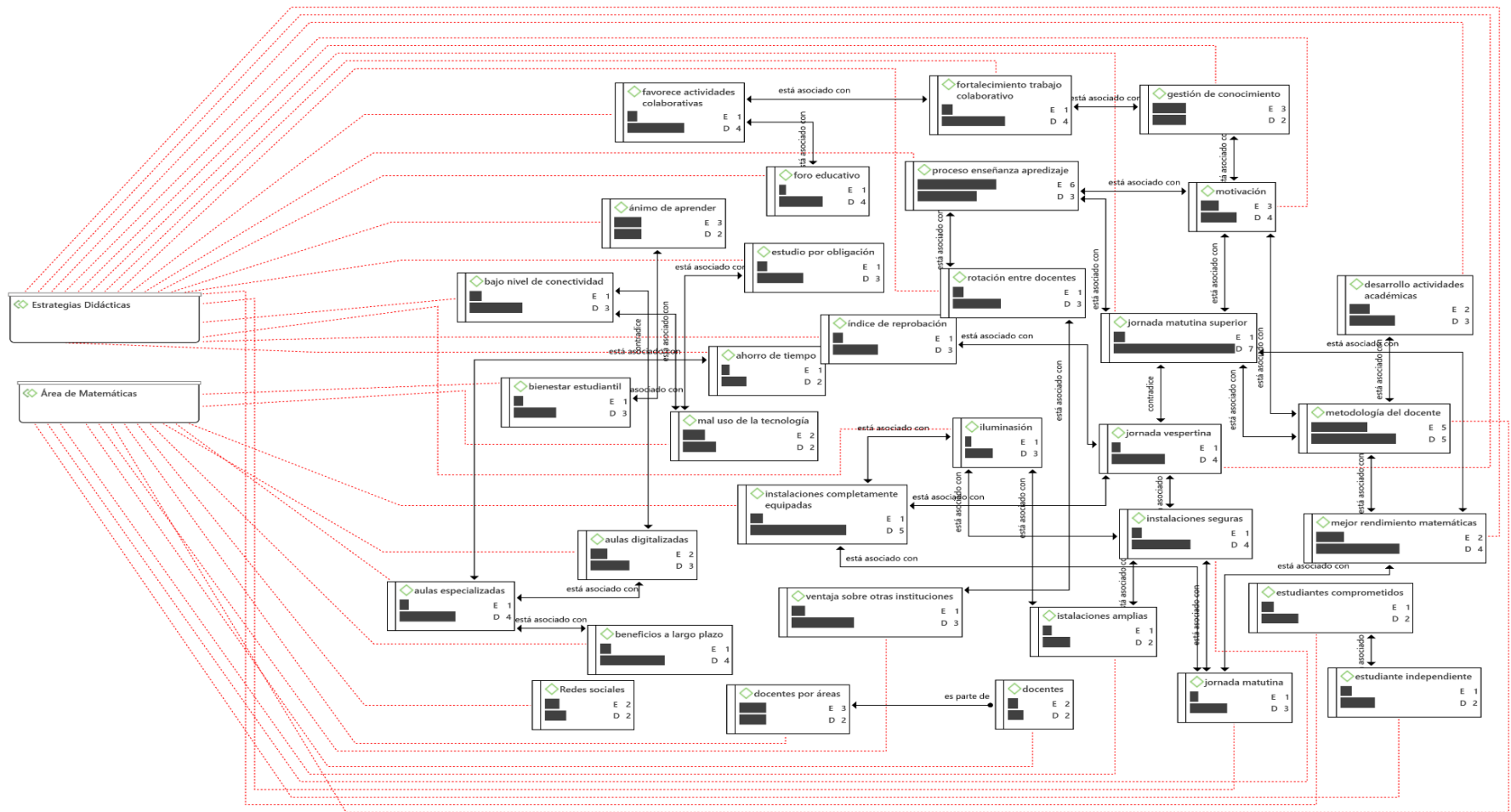
efectiva hasta la sostenibilidad económica de las iniciativas tecnológicas. Este tejido de códigos sugiere que la orientación docente no solo se trata de la formación en herramientas digitales, sino también de la creación de un ecosistema de apoyo que incluye aspectos administrativos y financieros.

Es de observar que, la red identifica conceptos como el crecimiento continuo y la innovación educativa en estrecha relación con la adquisición de equipos tecnológicos, lo que sugiere que la mejora constante de la infraestructura tecnológica es un motor para la innovación y el desarrollo profesional. El modelo pedagógico en el estudiante, iluminado por la red, implica una reciprocidad entre la enseñanza y el aprendizaje, donde las prácticas pedagógicas se adaptan y evolucionan en respuesta a la integración de la tecnología.

Sin embargo, la red no ignora los desafíos: la baja disposición de los docentes y la resistencia al cambio son códigos presentes, que traen a la memoria, que la adopción tecnológica también enfrenta obstáculos humanos y culturales. Estos factores críticos se interconectan con la comunicación fallida entre docentes y padres de familia, lo que resalta la importancia de una comunicación eficaz y colaboración entre todos los códigos encontrados para superar la reticencia y fomentar una cultura de innovación y aceptación.

**Figura 7**

*Red semántica estrategias didácticas y área de matemáticas*



**Nota.** Categorías y subcategorías estrategias didácticas y área de matemáticas. **Fuente:** Software Atlas.Ti 9

La red semántica exhibida es un mapa detallado que consta de 2 nuevas categorías orientadoras diferentes de las anteriores ya analizadas, en este contexto, estas se encuentran conformadas por un total de 33 códigos, la dinámica que subyace a las estrategias didácticas y al aprendizaje en el área de matemáticas, revelando la compleja interconexión de elementos que contribuyen al entorno educativo. Esta estructura de relaciones, meticulosamente construida a partir de los datos de la encuesta, refleja la interdependencia de factores tecnológicos, pedagógicos, sociales y estructurales que juntos configuran la experiencia de enseñanza y aprendizaje.

En el dominio de las estrategias didácticas, se observa que el foro educativo y el fortalecimiento del trabajo colaborativo están estrechamente vinculados, indicando que la colaboración y la comunicación son fundamentales para las metodologías de enseñanza modernas. Estos elementos se asocian con la gestión de conocimiento, lo que sugiere que las estrategias para compartir y administrar información son cruciales para un aprendizaje eficaz. En el mismo espectro, el ánimo de aprender y el proceso de enseñanza-aprendizaje se destacan como centrales, con fuertes conexiones a la motivación, implicando que la disposición intrínseca y la motivación de los estudiantes son esenciales para el éxito educativo.

Abordando el área de matemáticas, la red pone de relieve cómo el bienestar estudiantil y las condiciones de aprendizaje, como las aulas digitalizadas y las instalaciones completamente equipadas, son fundamentales para el logro académico. La correlación entre el mejor rendimiento en matemáticas y las condiciones ambientales como la iluminación y la seguridad de las instalaciones enfatiza la importancia de un entorno de aprendizaje óptimo. Es relevante anotar que, se evidencia una conexión directa entre el bajo nivel de conectividad y el mal uso de la tecnología con el rendimiento en matemáticas, lo que indica que los desafíos tecnológicos son barreras significativas que deben ser abordadas.

La inclusión de factores como el índice de reprobación y la rotación entre docentes refleja las realidades operativas y las políticas institucionales que afectan tanto a las estrategias didácticas como a los resultados en matemáticas. Estas variables sugieren que las prácticas administrativas y las decisiones pedagógicas ejercen una influencia tangible en la eficacia de la enseñanza y, por tanto, en los resultados del aprendizaje.

Esta perspectiva integral refleja que el éxito en el área de matemáticas depende de una alineación y sinergia entre los recursos tecnológicos, las prácticas pedagógicas innovadoras, el compromiso de los estudiantes y docentes, y un ambiente de aprendizaje bien estructurado y equipado. Esta comprensión holística es vital para los educadores y administradores que buscan implementar cambios o mejoras en el currículo, la infraestructura o las metodologías de enseñanza, con el objetivo último de optimizar la experiencia educativa y elevar el rendimiento académico.

### **Análisis de los Diarios de Campo**

A continuación, se presentan los análisis de los diarios de campo para poder dar una respuesta al contraste de los recursos educativos:

La comparación entre el diario de campo de la observación con recursos educativos digitales (Anexo 5) y el diario de campo de la observación tradicional (Anexo 6) proporciona una visión inteligente de los diferentes enfoques pedagógicos y su impacto en el proceso de aprendizaje. Al realizar un análisis detallado de cada punto, se desentrañan las diferencias significativas en términos de metodología, participación estudiantil, y uso de recursos didácticos, así como las percepciones del observador.

### ***Contexto de Observación***

En la sesión tradicional, la clase se llevó a cabo con un grupo de 30 estudiantes de edades comprendidas entre 15 y 18 años, en un ambiente que parece respetar la metodología tradicional,

enfaticando la explicación verbal y la práctica individual o en grupos pequeños. La descripción sugiere un enfoque convencional, con el docente impartiendo conocimientos y los estudiantes siguiéndolos de forma pasiva. Contrastando, en la sesión con recursos digitales, la clase fue observada con estudiantes más jóvenes (de 12 a 15 años), en un entorno que también incluía a estudiantes con necesidades especiales. La incorporación de un televisor digital para proyectar diapositivas denota un entorno más interactivo y visualmente estimulante que fomenta una participación más activa y diversificada de los estudiantes.

### ***Momento Inicial***

En el aula tradicional, el docente inicia la sesión con un saludo y un repaso general, utilizando métodos convencionales como la pizarra y las copias físicas. Esto limita la participación estudiantil a los que prefieren el aprendizaje auditivo o textual. Por otro lado, la sesión digital comienza con una dinámica que incluye presentaciones digitales y una oración, indicando un intento por parte de la docente de crear un ambiente inclusivo y respetuoso, considerando las diferentes creencias religiosas de los estudiantes.

### ***Momento Intermedio***

Durante la clase tradicional, el docente se fundamenta en un libro de texto y el pizarrón para transmitir los conceptos, seguido de un taller en papel. Se observa cierta pasividad y dificultades de comprensión en los estudiantes, sugiriendo una brecha en la interacción didáctica. En contraste, la clase con recursos digitales utiliza una secuencia didáctica visual para explicar conceptos matemáticos, seguida de ejercicios individuales y colaborativos. La docente emplea una metodología más interactiva y visual que parece favorecer la comprensión y el compromiso de los estudiantes, aunque algunos siguen mostrando dificultades.

### ***Momento Final***

La clase tradicional culmina con un taller que no se completa debido a restricciones de tiempo, lo que posiblemente deja a los estudiantes sin un cierre claro del aprendizaje. Mientras tanto, la sesión digital termina con una actividad didáctica que integra el arte en el aprendizaje de las matemáticas, lo que potencialmente refuerza la comprensión y hacer que la experiencia sea más memorable y significativa para los estudiantes.

### ***Uso de Materiales Didácticos***

En el aula tradicional, el material didáctico se limita al pizarrón y las copias de la guía taller, una estrategia que no atiende a todos los estilos de aprendizaje. En contraste, la clase digital aprovecha los medios audiovisuales y las estrategias interactivas que reconocen y se adaptan a las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

### ***Interpretación o Reflexión***

La reflexión del observador en el aula tradicional sugiere una oportunidad perdida al no utilizar las herramientas digitales disponibles, mientras que la sesión con recursos digitales se percibe como un esfuerzo por proporcionar un aprendizaje significativo y promover una participación más activa.

### ***Impresiones***

Las impresiones sobre la clase tradicional enfocan la necesidad de diversificar las estrategias de enseñanza y mejorar la comprensión y apreciación de la diversidad cultural. Por otro lado, la clase con recursos digitales se caracteriza por una mayor motivación y atención estudiantil, aunque se señalan errores conceptuales que podrían requerir una revisión más profunda de los conocimientos previos.

### ***Evaluación en la Clase Tradicional***

El observador identifica que, a pesar de un manejo efectivo del tema por parte del docente, hay espacio para mejorar en la inclusión de estrategias didácticas más diversas y en el reconocimiento de la diversidad cultural y de aprendizaje en el aula. Se sugiere que el docente amplíe sus métodos pedagógicos para hacer las sesiones más atractivas y efectivas, adaptándose a los distintos estilos de aprendizaje y promoviendo un entorno inclusivo. En el ambiente de clase, se percibe una oportunidad para utilizar recursos digitales, los cuales están disponibles, pero no se utilizan, posiblemente por falta de familiaridad o integración en la planeación pedagógica.

### ***Evaluación en la Clase con Recursos Digitales***

Por otro lado, la evaluación de la sesión con recursos digitales reconoce la efectividad de las estrategias implementadas por la docente, que incluyen tecnología educativa y una variedad de métodos didácticos. Se destaca la constante búsqueda de la docente por asegurar el aprendizaje y mantener la atención de los estudiantes. No obstante, se menciona la necesidad de dedicar más tiempo al refuerzo de conceptos previos, lo cual es crucial para el entendimiento profundo de los temas nuevos y más complejos.

### ***Comparación Detallada***

**Integración Tecnológica.** En la clase tradicional, aunque hay acceso a tecnología, el docente opta por no utilizarla, lo que podría reflejar una brecha en la capacitación tecnológica o una preferencia personal por métodos más tradicionales.

En contraste, la clase con recursos digitales hace uso efectivo de la tecnología, integrando diapositivas y talleres interactivos, lo que sugiere una mayor fluidez en el uso de las TIC y una inclinación hacia enfoques pedagógicos más modernos.

**Metodología de Enseñanza.** La sesión tradicional se basa en el uso del pizarrón y material impreso, lo que podría ser menos estimulante y limitante para ciertos estilos de aprendizaje.

La sesión digital, por su parte, incorpora recursos visuales y prácticas interactivas, lo que podría facilitar una mejor retención del conocimiento y fomentar un aprendizaje más significativo.

**Comprensión y Participación Estudiantil.** En el aula tradicional, hay evidencia de comprensión limitada y participación reacia, lo que implica la necesidad de enfoques más personalizados y apoyo adicional.

Mientras tanto, la clase digital muestra una mayor comprensión y participación activa, aunque algunos estudiantes todavía enfrentan dificultades, lo que indica que incluso con recursos digitales, la adaptación al ritmo individual de aprendizaje sigue siendo esencial.

**Manejo de la Diversidad.** La reflexión en la clase tradicional subraya la necesidad de un ambiente más inclusivo y la valoración de la diversidad cultural, lo que sugiere que estas consideraciones podrían estar subrepresentadas en la práctica actual.

En la clase digital, el respeto por la diversidad religiosa se menciona específicamente, mostrando un esfuerzo consciente por parte de la docente para honrar las diferencias individuales dentro del aula.

**Implicaciones para el Desarrollo Profesional.** El diario de campo tradicional ofrece recomendaciones para mejorar la práctica docente, que se centran en la expansión de estrategias pedagógicas y la incorporación de tecnología.

En la observación digital, se reconoce la importancia de los recursos tecnológicos en la enseñanza, pero se recomienda también revisar la profundidad y el tiempo dedicado a los conceptos fundamentales para asegurar una comprensión sólida antes de avanzar.

La comparación entre los dos diarios de campo ilustra las diferencias significativas en el abordaje pedagógico entre una clase tradicional y una que integra recursos digitales. Los hallazgos enfatizan la importancia de la formación docente en el uso pedagógico de las TIC y la necesidad de estrategias didácticas que abarquen la diversidad de estilos de aprendizaje. Los diarios también subrayan la relevancia de crear un ambiente de aula inclusivo y estimulante que no solo respeta, sino que celebra la diversidad y fomenta la curiosidad intelectual. El análisis profundo de estas observaciones podría servir como un recurso valioso para informar el desarrollo profesional continuo y la planificación curricular, apoyando así la evolución hacia prácticas educativas más dinámicas y adaptativas.

### **Triangulación de la Información**

En esta sección se llevará a cabo un análisis de los datos, incluyendo tanto los cuantitativos como los cualitativos, siguiendo lo propuesto por Johnson y Christensen (2020). Se optará por el diseño QUAL + QUAN, conocido también como diseño MM concurrente, paralelo o convergente. Este enfoque metodológico de investigación mixta otorgará igual importancia a ambos tipos de datos.

En esta matriz se relacionará la encuesta dirigida a los docentes como la parte cuantitativa y la entrevista dirigida a los directivos docentes como la parte cualitativa. En la matriz de análisis de datos se resume tanto el análisis de la parte cuantitativa como el de la parte cualitativa, partiendo del hecho que la encuesta dirigida a los docentes fue aplicada por elaborado por Ward, Inzunza y Palazuelos (2021) adecuándose al contexto de la investigación, de igual manera la entrevista que fue aplicada por Tejera, Porras, Cabrera y Questa-Tortero (2021), que se modificó al contexto investigativo. Se hizo alusión al uso de dos tipos de software para el análisis tanto cuantitativo y cualitativo, el IBM SPSS, y el ATLAS. Ti, de esta manera se hará la matriz teniendo en cuenta 3 categorías las cuales son: Orientación y formación docente en recursos

educativos digitales, Elementos pedagógicos y didácticos en el uso de RED, Uso de RED en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

**Tabla 13**

*Matriz triangulación de la información*

Categorías	Instrumentos de la Investigación	
	Cuestionario apropiación de recursos educativos digitales	Entrevista apropiación de recursos educativos digitales
Orientación y formación docente en recursos educativos digitales	<p>De acuerdo con el análisis, cuando se indaga a los docentes sobre el conocimiento en TIC, la autopercepción de competencia media en TIC sugiere la necesidad de fortalecer la formación tecnológica de los docentes para optimizar la integración de las TIC en los procesos educativos. Aunque no se evidencia una falta de conocimiento, sí se detecta una oportunidad para mejorar y profundizar en las competencias digitales aplicadas al campo específico de las matemáticas.</p> <p>Cuando se indaga sobre la capacitación docente en TIC se considera fundamental para el desarrollo de prácticas pedagógicas innovadoras y podría ser un factor crítico en la mejora de los resultados de aprendizaje en matemáticas.</p> <p>Se destaca que una progresión en la falta de capacitación en TIC específicamente</p>	<p>En cuanto al código relacionado con la gestión educativa, comunicativa y financiera, se refleja una visión holística de la gestión que abarca desde la comunicación efectiva hasta la sostenibilidad económica de las iniciativas tecnológicas. Este tejido de códigos sugiere que la orientación docente no solo se trata de la formación en herramientas digitales, sino también de la creación de un ecosistema de apoyo que incluye aspectos administrativos y financieros.</p> <p>Algunos desafíos: la baja disposición de los docentes y la resistencia al cambio son códigos presentes, dejando en la memoria que la adopción</p>

	<p>para la enseñanza de matemáticas, alcanzando un 87.5% de docentes que no han recibido esta formación en 2021.</p>	<p>tecnológica también enfrenta obstáculos humanos y culturales.</p>
	<p>En cuanto a esta categoría cuando se indaga sobre los aspectos pedagógicos en el uso de TIC para la enseñanza de las matemáticas, la formación continua en el ámbito educativo debe abarcar tanto el desarrollo de habilidades tecnológicas como la adquisición de estrategias pedagógicas, adaptándose a los distintos niveles de competencia de los educadores.</p>	<p>De acuerdo con el análisis de esta categoría, se toma una parte del modelo pedagógico en el estudiante, iluminado por la red, implica una reciprocidad entre la enseñanza y el aprendizaje, donde las prácticas pedagógicas se adaptan y evolucionan en respuesta a la integración de la tecnología.</p>
<p>Elementos pedagógicos y didácticos en el uso de RED</p>	<p>De igual manera, es necesario establecer programas de desarrollo profesional y fomentar una cultura de colaboración para fortalecer las habilidades de los docentes.</p> <p>Se sugiere que la adecuada incorporación de videojuegos digitales en el ámbito educativo tiene el potencial de modificar la enseñanza, fomentando destrezas críticas y colaborativas fundamentales para la sociedad contemporánea.</p> <p>Por último, se necesita brindar apoyo adicional a los profesores de los niveles más bajos en cuanto a competencias digitales y la elaboración de tareas.</p>	<p>Por otra parte, se tiene en cuenta la estrategia didáctica, se toma como una de las categorías de la red semántica y en la que el ánimo de aprender y el proceso de enseñanza-aprendizaje se destacan como centrales, con fuertes conexiones a la motivación, implicando que la disposición intrínseca y la motivación de los estudiantes son esenciales para el éxito educativo.</p>
<p>Uso de RED en la enseñanza y</p>	<p>Para esta categoría, en cuanto a la pregunta, ¿Utiliza las TIC en la enseñanza de las matemáticas?, tener en</p>	<p>Con respecto a esta categoría, la cual se centra en la entrevista en el aprendizaje de los estudiantes,</p>

---

<p>aprendizaje de las matemáticas</p>	<p>cuenta que es fundamental que las instituciones educativas ofrezcan formación continua y herramientas adecuadas para una implementación exitosa de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), garantizando que los docentes cuenten no solo con competencias técnicas, sino también con un entendimiento pedagógico que enriquezca el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Con respecto a la pregunta, ¿Utiliza los recursos digitales que el Ministerio de Educación ha diseñado para los profesores de matemáticas y que se encuentran en sus diferentes portales como Colombia Aprende? la diversidad en la adopción puede ser resultado de diversos factores, tales como la infraestructura tecnológica disponible, el respaldo institucional y las disparidades individuales.</p> <p>Frente al interrogante ¿Utiliza los recursos tal cual le son sugeridos o los rediseña y transforma para su clase?, las intervenciones basadas en los hallazgos encontrados sugieren fortalecer las competencias digitales docentes y mejorar la educación matemática,</p>	<p>la red pone de relieve cómo el bienestar estudiantil y las condiciones de aprendizaje, como las aulas digitalizadas y las instalaciones completamente equipadas, son fundamentales para el logro académico.</p> <p>De lo anterior, se evidencia una conexión directa entre el bajo nivel de conectividad y el mal uso de la tecnología con el rendimiento en matemáticas, lo que indica que los desafíos tecnológicos pueden ser barreras significativas que deben ser abordadas.</p> <p>Importante resalta que la inclusión de factores como el índice de reprobación y la rotación entre docentes refleja las realidades operativas y las políticas institucionales que afectan tanto a las estrategias didácticas como a los resultados en matemáticas.</p>
---------------------------------------	--	---

---

---

promoviendo un aprendizaje diversificado y enriquecido.

Por otra parte, en cuanto a los recursos que utiliza para la preparación de sus clases, para mejorar la enseñanza de las matemáticas, es fundamental promover la comunicación entre los diseñadores de recursos educativos y los docentes; la relevancia de la formación continua y el soporte técnico se destaca en estos datos, ya que son fundamentales para potenciar la eficacia del software especializado en la enseñanza de las matemáticas.

Con respecto a la frecuencia del uso en clases de herramientas tecnológicas, es fundamental que las instituciones educativas ofrezcan capacitación y herramientas para fomentar una integración equitativa y eficaz de la tecnología, analizando su influencia en la comprensión y desempeño académico de los estudiantes; la importancia de una formación docente sólida se destaca en este contexto, la cual debe abarcar no solo aspectos técnicos, sino también la planificación de actividades que promuevan el aprendizaje de las matemáticas.

Sobre la frecuencia del uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, el panorama actual resalta

---

---

la relevancia de las tecnologías en la educación matemática, enfatizando la importancia de la capacitación constante para los docentes y la necesidad de investigar en mayor medida el potencial de diversas herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de aprendizaje; los resultados obtenidos sugieren la necesidad de que la comunidad educativa reflexione sobre la manera de mejorar la implementación de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas; la diversidad en la adopción y aplicación de tecnologías educativas en el ámbito de la enseñanza matemática es fundamental para comprender las necesidades presentes y futuras en este campo.

---

**Nota:** Triangulación de datos de los instrumentos cuantitativos y cualitativos con las categorías.

**Fuente:** Elaboración propia.

El cuestionario aplicado fue extenso, por tanto, se registró como inconveniente insoslayable la limitante de tiempo de respuesta por parte de los docentes del colegio, sin embargo, se contó con la disposición y voluntad para que pueda ser respondido. En cuanto al espacio como factor primordial para el desarrollo de la entrevista, se presentó como dificultad, el lograr concretar un espacio en el que se pudiera realizar; finalmente se aplicó.

Las respuestas que se dieron tanto en el cuestionario como en la entrevista compendiaron tres categorías que fueron ampliamente detalladas a través de las preguntas; a la vez, es de resaltar la importancia que brinda la variedad de recursos educativos digitales que se mencionaron y que dan lugar a la matriz que a continuación se va a detallar.

## **Características de los Recursos Educativos Digitales**

Se construye una matriz de caracterización, en la cual se detallan los recursos educativos digitales, a fin de constituirlos como una herramienta pedagógica para el docente, la cual le permitirá coadyuvar su proceso de enseñanza en pro de lograr con mayor asertividad el objetivo del aprendizaje, de cara a una era tecnológica y de retos, que se enarbola como fundamento en este primer cuarto del siglo XXI.

### **Matriz de Caracterización de Recursos Educativos Digitales**

Los recursos a los que alude esta conclusión se clasifican en categorías, tales como:

#### ***Comunicación***

Correos electrónicos, foros, chat, videoconferencia, redes sociales.

#### ***Colaboración***

Herramientas de trabajo colaborativo en red.

#### ***Búsqueda y edición***

Herramientas de búsqueda de información, editores de imágenes, audio y video.

#### ***Creación de contenidos***

Herramientas de creación y plataformas de gestión de aprendizaje.

#### ***Administración y organización***

Espacios para archivos digitales, marcadores sociales, repositorios institucionales, sistemas de gestión de contenido, y herramientas de organización de notas.

#### ***Evaluación y revisión***

Sistemas de respuesta en tiempo real, herramientas de gestión de fuentes y citas, detección de coincidencias, y creación de cuestionarios.

#### ***Contenido audiovisual***

Plataformas de contenido educativo.

La matriz de caracterización permitirá ser una herramienta para el docente, en la cual pueda hacer búsqueda de diferentes recursos educativos digitales que le servirán en el aula de clase, dichos recursos se clasifican en:

### ***Recursos educativos digitales Generales***

En la que se define el nombre de la categoría, nombre de la RED, descripción breve, nivel educativo sugerido, apropiación en el área de matemáticas y estrategias didácticas sugeridas en matemáticas. Los cuales se clasifican en categorías como correos electrónicos, foros, chat, videoconferencia, redes sociales, herramientas de trabajo colaborativo en red, herramientas de búsqueda de información, herramientas ofimáticas, editores de imágenes, editores de audio, entre otras.

### ***Recursos educativos digitales para Matemáticas***

Se definen con el nombre de cada recurso, se realiza una breve descripción, nivel educativo sugerido para la aplicación, la apropiación en el área de matemáticas y el pensamiento matemático aplicado, en el que el docente podrá escoger el recurso más adecuado según contenido del área de matemáticas. Recursos como Khan Academy, Phet, IXL Math, Mathway, Desmos, Geogebra, Wolfram Alpha, MATLAB, Mathematica, R, Python con librerías como NumPy y SciPy, SPSS, GNU Octave, Scilab, FreeMat, SageMath, SAS, Minitab, Statgraphics, Poly pro, Cabri, PSPP y Derive.

A continuación, se presenta la matriz de caracterización como propuesta de ayuda para los docentes del área de matemáticas:

**Tabla 14***Recursos Educativos Digitales Generales*

<b>Categoría</b>	<b>Recurso Educativo Digital</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Apropiación en el área de matemáticas</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas en matemáticas</b>
Correo electrónico	Gmail	Gmail es un servicio de correo gratuito proporcionado por Google lanzado en el 2004 que ofrece almacenamiento en la nube, lo que permite a los usuarios guardar grandes cantidades de correos electrónicos y archivos adjuntos. La interfaz de Gmail se distingue por su simplicidad y eficiencia, con características como la búsqueda avanzada, filtros automáticos, clasificación de correos y la integración con otras aplicaciones de Google como Google Drive, Google Calendar y Google Meet. Gmail también incluye medidas de seguridad como el cifrado SSL, la verificación en dos pasos y la detección de correo no deseado, lo que lo convierte en	Todos los niveles, desde educación primaria hasta educación superior	El correo electrónico se alinea al desarrollo de estrategias didácticas de las matemáticas de varias maneras: Comunicación con los estudiantes: El correo electrónico permite a los profesores comunicarse con los estudiantes de manera individualizada y personalizada.	Las Estrategias didácticas que se pueden implementar con el correo electrónico en la enseñanza de matemáticas son: Creación de listas de correo electrónico: Se pueden crear listas de correo electrónico para que los profesores y estudiantes puedan comunicarse y colaborar de manera eficiente. Envío de correos electrónicos con

	<p>un servicio confiable y seguro para la mayoría de los usuarios. Este recurso está disponible en plataformas web y móviles, permitiendo el acceso desde cualquier lugar con conexión a Internet.</p>	<p>Envío de materiales y recursos: El correo electrónico permite a los profesores enviar materiales y recursos adicionales a los estudiantes, como documentos, imágenes y videos.</p>	<p>contenido matemático: Se pueden enviar correos electrónicos con contenido matemático, como problemas, ejercicios y explicaciones, para que los estudiantes puedan practicar y aprender de manera autónoma.</p>
<p>Office 365</p>	<p>Microsoft Office 365 es un servicio de suscripción en la nube que proporciona acceso a aplicaciones de productividad populares como Word, Excel, PowerPoint, Outlook y más. Lanzado en 2011, Office 365 combina versiones en línea de estas herramientas con ediciones de escritorio y móviles, permitiendo a los usuarios trabajar desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Aparte de las tradicionales herramientas de Office, ofrece almacenamiento en la nube a través de OneDrive para permitir la colaboración en tiempo real, Exchange Online para correo electrónico y SharePoint para la gestión coordinada de documentos. Office 365 también incluye actualizaciones</p>	<p>Retroalimentación y evaluación: El correo electrónico permite a los profesores proporcionar retroalimentación y evaluar el trabajo de los estudiantes de manera rápida y eficiente. Colaboración y discusión: El correo</p>	<p>Uso de correos electrónicos para la retroalimentación y evaluación: Se pueden utilizar correos electrónicos para proporcionar retroalimentación y evaluar el trabajo de los estudiantes de manera rápida y eficiente.</p>

		<p>automáticas y seguridad avanzada, a la vez que proporciona opciones de administración para empresas.</p>		<p>electrónico permite a los profesores y estudiantes colaborar y discutir temas matemáticos de manera asincrónica. Accesibilidad y flexibilidad: El correo electrónico permite a los estudiantes acceder a la enseñanza de matemáticas en cualquier momento y lugar.</p>	<p>Creación de grupos de discusión por correo electrónico: Se pueden crear grupos de discusión por correo electrónico para que los estudiantes puedan discutir temas matemáticos de manera asincrónica. Uso de correos electrónicos para la colaboración y el trabajo en equipo: Se pueden utilizar correos electrónicos para la colaboración y el trabajo en equipo, permitiendo a los estudiantes trabajar juntos en proyectos y tareas matemáticas.</p>
	Yahoo	<p>Jerry Yang y David Filo fundaron Yahoo hace más de 25 años, una compañía pionera en la naciente era de Internet. Uno de sus productos más emblemáticos ha sido Yahoo Mail, que atrajo a millones de usuarios gracias a su gran espacio de almacenamiento gratuito, su sencillez de uso y sus útiles características como integración con otros servicios de Yahoo, protección contra correos no deseados y estafas cibernéticas. Yahoo incursionó con éxito en otros terrenos como la publicidad en línea y la red social de fotos Flickr.</p>			
Foros	Moodle	<p>Moodle es un ACV de código abierto lanzado en 2002. Es una de las</p>	<p>Todos los niveles,</p>	<p>Los foros permiten desarrollar</p>	

	<p>aplicaciones web que permiten a las instituciones educativas, empresas y organizaciones crear y gestionar sus propios cursos en línea. Moodle es un ejemplar típico de acercamiento colaborativo con una gran cantidad de herramientas interactivas, como foros, wikis, cuestionarios y otras. El servicio de este recurso admite la integración con una variedad de otros sistemas educativos herramientas. Estos incluyen Google Meet, Calificaciones automáticas, Sistemas de seguimiento del progreso del estudiante, etc. Moodle es un software gratuito el servicio se puede usar en cualquier dispositivo con acceso a Internet.</p>	<p>desde educación primaria hasta educación superior</p>	<p>discusiones sobre problemas matemáticos, fomentando el razonamiento crítico y la colaboración entre estudiantes. También son una herramienta útil para plantear dudas y explorar conceptos de manera colaborativa.</p>	<p>Crear foros para discutir problemas matemáticos semanales. Fomentar el análisis colaborativo de proyectos o tareas. Usar foros para resolver dudas de temas específicos como álgebra o cálculo. Plantear retos matemáticos grupales para promover la participación. Debatir soluciones alternativas a problemas complejos.</p>
<p>Google groups</p>	<p>Google Groups es un servicio de Google que permite a los usuarios crear y mantener grupos en línea para discusión, colaboración y varias otras formas de intercambio de información en el correo electrónico. Se lanzó por primera vez en</p>			

		<p>2001 y permite a los usuarios participar en debates moderados por el público o privados, unirse a grupos de interés común y compartir documentos, archivos, enlaces, etc. Google Groups está integrado con Google Calendar y Google Drive, lo que mejoró la colaboración y el trabajo en equipo.</p>	
Chat	WhatsApp	<p>WhatsApp es una aplicación de mensajería instantánea, que ha sido lanzada en 2009, que permite a las personas intercambiar mensajes de texto, hacer llamadas de voz y vídeo, enviar fotos o vídeos o compartir archivos, fotos, vídeos y ubicaciones en tiempo real gracias a la conexión a Internet. Es famosa por su simplicidad, rapidez y cifrado de extremo a extremo, de forma que las comunicaciones están cifradas de manera que no pueden ser descifradas por nadie. Más allá de la mensajería privada, permite la creación de grupos o listas de difusión y en las distintas</p>	<p>El chat permite la comunicación en tiempo real entre docentes y estudiantes, favoreciendo la resolución inmediata de dudas y una interacción activa durante las clases.</p> <p>Todos los niveles, desde educación primaria hasta educación superior</p> <p>Organizar sesiones de resolución de problemas en tiempo real.          Crear grupos de chat para trabajos colaborativos en tareas específicas.          Compartir materiales o enlaces rápidamente relacionados con la materia.          Proveer retroalimentación inmediata durante actividades.</p>

---

versiones web y de escritorio. Fue comprada por Facebook (hoy Meta) en 2014. Desde entonces, se han ido incorporando funcionalidades como WhatsApp Business para la comunicación entre empresas y clientes, etc.

Resolver dudas puntuales durante sesiones de estudio.

---

Facebook Messenger es una aplicación de mensajería instantánea creada por Meta (anteriormente Facebook) y lanzada en 2011 como una plataforma distinta de la red social Facebook, que permite a los usuarios enviar mensajes de texto, realizar llamadas de voz y video, y compartir fotos, vídeos, archivos y ubicaciones en tiempo real. Esta aplicación también permite grupos de chat, stickers y reacciones, así como el envío de dinero o la posibilidad de juegos dentro de la aplicación. Messenger está disponible para dispositivos móviles, así como para la web, y permite empresas a través de Messenger for Business para permitir a las empresas interactuar con los

---

		clientes para la atención del cliente y el comercio.		
Videoconferencia	Skype	<p>Skype es una plataforma de comunicación desarrollada por Microsoft que permite realizar llamadas de voz y vídeo, mensajería instantánea y compartir archivos a través de Internet. Este servicio, lanzado en 2003, se caracteriza por ofrecer videollamadas grupales y llamadas de voz y vídeo por un precio reducido. Skype está disponible para dispositivos móviles, de escritorio y web y ofrece una variedad de herramientas para la comunicación personal y profesional. También se utiliza en entornos empresariales a través de Skype Empresarial, que proporciona funciones adicionales como reuniones en línea y herramientas de colaboración. Skype utiliza cifrado para proteger las comunicaciones y se utiliza ampliamente para videollamadas en todo el mundo.</p>	<p>Todos los niveles, desde educación primaria hasta educación superior</p>	<p>Las videoconferencias son ideales para enseñar conceptos matemáticos de manera visual, usando pizarras digitales y otras herramientas interactivas que permiten una comprensión más clara.</p> <p>Realizar clases magistrales con ejemplos en pizarras virtuales. Organizar tutorías grupales o individuales. Utilizar juegos interactivos en tiempo real para reforzar conceptos. Grabar sesiones para que los estudiantes las revisen después. Fomentar presentaciones grupales sobre temas específicos.</p>

---

Meet	<p>Google Meet es una plataforma de videoconferencia desarrollada por Google, que permite realizar reuniones online de forma segura y eficiente. Lanzado en 2017 como parte de Google Workspace, ofrece video llamadas con hasta 500 personas, chat en vivo y grabación de reuniones. Está diseñado para usuarios privados y corporativos y se puede acceder a él a través de un navegador web o una aplicación móvil sin necesidad de instalación adicional. Google Meet también se integra con otras herramientas de Google como Calendar y Gmail, lo que facilita la programación y gestión de reuniones. Proporcionan cifrado telefónico para garantizar la seguridad de las comunicaciones.</p>
Zoom	<hr/> <p>Zoom es una plataforma de videoconferencia lanzada en 2013 que permite organizar reuniones virtuales, seminarios web y eventos en línea a través</p>

---

---

de video, audio y chat en vivo. Es conocido por su facilidad de uso, calidad de video y capacidad para albergar reuniones grandes, con hasta 1000 participantes en su configuración avanzada. Proporciona funciones como grabación de sesiones, uso compartido de pantalla, salas de grupo de trabajo y herramientas de colaboración como pizarras digitales. Zoom se puede utilizar como aplicación móvil, aplicación de escritorio o directamente en el navegador.

---

Teams

Microsoft Teams es una plataforma de asistencia promocionada en el año 2017 por parte de Microsoft 365. Permite a los usuarios chatear, efectuar videollamadas, y asociarse archivos en un círculo de trabajo colaborativo. Teams integra herramientas de Microsoft, como Word, Excel y OneNote, y ofrece características como canales temáticos, reuniones en línea, y rendimiento compartido de pantalla. Es

---

		especialmente famosa en entornos empresariales y educativos. Teams es apto en dispositivos móviles y de escritorio.		
Redes Sociales	Facebook	Facebook es una red social fundada en 2004 por Mark Zuckerberg y sus compañeros. Permite a los usuarios crear perfiles, conectarse con amigos y familiares, compartir contenido como fotos, videos y actualizaciones de estado, y participar en grupos y eventos. Facebook es conocido por sus algoritmos que seleccionan el contenido que los usuarios ven en sus feeds y capacidades de mensajería a través de Facebook Messenger. A lo largo de los años, ha ampliado sus servicios para incluir Facebook Live para redes sociales, un mercado de compra y venta y transmisión en vivo. Facebook tiene miles de millones de usuarios en todo el mundo y ha tenido un gran impacto en las redes sociales y el marketing digital.	<p>Todos los niveles, desde educación primaria hasta educación superior</p> <p>Las redes sociales pueden ser utilizadas para compartir contenido matemático atractivo, como retos, problemas o videos explicativos, creando un ambiente de aprendizaje colaborativo.</p>	<p>Crear grupos para compartir ejercicios y soluciones.</p> <p>Publicar retos matemáticos semanales que promuevan la interacción.</p> <p>Subir videos breves explicando conceptos clave.</p> <p>Organizar concursos creativos relacionados con matemáticas.</p> <p>Compartir logros destacados de los estudiantes.</p>

---

Twitter es una plataforma de microblogging lanzada en 2006 que permite a los usuarios enviar e interactuar con mensajes cortos llamados "tweets" contienen hasta 280 caracteres. Twitter se caracteriza por su inmediatez y por ser un lugar donde difundir noticias, opiniones y tendencias en tiempo real. Los usuarios pueden seguir a otros, retuitear, dar me gusta y responder a los tweets. Twitter se utiliza ampliamente para la comunicación pública, el marketing y los movimientos sociales y se ha vuelto importante para eventos como protestas y movimientos sociales.

---

Instagram es una plataforma de redes sociales lanzada en 2010 que se enfoca en compartir fotos y videos. Conocido por su funcionalidad, se centra en imágenes y permite a los usuarios publicar fotos, vídeos cortos e historias que caducan a las 24 horas. Instagram ofrece funciones

---

largas de IGTV, funciones cortas y funciones de video reel. Permite a los usuarios seguir a otros, encontrar contenido en la página, explorar y usar hashtags para aumentar la visibilidad. Es una herramienta esencial para el marketing digital.

Tik Tok

Tiktok es una plataforma de redes sociales conocida por su contenido creativo y dinámico, que permite a los usuarios crear, compartir y descubrir videos cortos. Su algoritmo personalizado muestra contenido en función de la interacción del usuario y la viralización de los videos. Tik Tok ha tenido un impacto importante en la provocando nuevas tendencias en los campos de la música, el marketing y el activismo.

Herramientas de trabajo colaborativo en red	Blogs	Un blog, por otro lado, es una plataforma digital que permite que un individuo o un grupo publique continuamente contenido en línea, comúnmente en forma de	Principalmente educación	Estas herramientas facilitan la realización de proyectos	Usar documentos compartidos para resolver problemas grupales.
---	-------	---	--------------------------	--	---

	<p>artículos o entradas, en temas específicos o de su interés. Los blogs son utilizados por autores para comunicar hechos, opiniones, noticias y otro tipo de información al lector. Inicialmente, los blogs eran plataformas de diario, pero con el tiempo se desarrollaron y se convirtieron en plataformas de mercadotecnia digital, creación de comunidades y comunicación.</p>	<p>secundaria y superior</p>	<p>matemáticos colaborativos, permitiendo a los estudiantes trabajar juntos de manera remota.</p>	<p>Diseñar mapas mentales colaborativos. Desarrollar proyectos de investigación matemática. Fomentar el uso de pizarras virtuales para resolver problemas en tiempo real.</p>
<p>Wikis</p>	<p>Las wikis son plataformas en línea con capacidad colaborativa, en la que varios usuarios pueden formar, editar y organizar contenido simultáneamente para fomentar la creación y sostenimiento de bases de conocimiento abiertas y propias. La mayor particularidad radica en la facilidad con la que los usuarios consiguen cambiar la información en tiempo real, por lo que promueven la colaboración comunitaria. A través de estas plataformas, proyectos como Wikipedia han revolucionado la manera de acercarse al conocimiento,</p>			<p>Crear bases de datos colaborativas con recursos matemáticos.</p>

		<p>ofreciendo datos actualizados y diversos sobre una variedad de temas para fomentar la democratización de la información.</p>			
	Padlet	<p>Padlet es una herramienta digital colaborativa y fácil de usar que permite a los usuarios crear "murales" virtuales o tableros para publicar y organizar diversos tipos de información, incluidos textos, imágenes, videos, hipervínculos o documentos en tiempo real. Su facilidad de uso permite la comunicación y la cooperación de varios usuarios, lo que la hace muy popular en entornos educativos y comerciales para recopilar ideas, generar lluvias de ideas y administrar proyectos. El servicio se distingue por su funcionalidad y la conveniencia de compartir y estructurar información de manera visual e interactiva.</p>			
Herramientas de búsqueda de información	Google	<p>Google es líder en la prestación de servicios de búsqueda en Internet y una de las empresas más activas en el campo de las innovaciones y las comunicaciones</p>	<p>Todos los niveles, con mayor énfasis en</p>	<p>Estas herramientas permiten investigar teorías matemáticas, ejemplos prácticos y</p>	<p>Enseñar cómo buscar contenido confiable sobre matemáticas.</p>

	<p>electrónicas, conocida principalmente por un motor de búsqueda que organiza una gran cantidad de información y la ofrece. Adicional al motor de búsqueda, Google ha creado muchos otros productos y servicios, incluidos Gmail, Google Maps, Google Drive y Android, que han cambiado en gran medida la forma en que las personas interactúan, transmiten y utilizan la información a través de Internet. Su utilidad en las actividades diarias y su capacidad para innovar han sido fundamentales para la evolución del mundo técnico moderno.</p>	<p>educación secundaria y superior</p>	<p>aplicaciones en el mundo real.</p>	<p>Diseñar actividades de investigación sobre aplicaciones matemáticas. Utilizar bases de datos académicas para explorar artículos. Crear guías para encontrar soluciones a problemas específicos. Combinar actividades de búsqueda con ejercicios prácticos.</p>
<p>Yahoo</p>	<p>Yahoo Search es un motor de búsqueda web que permite a los usuarios realizar búsquedas de información a partir de palabras introducidas por ellos. A pesar de que ha perdido gran parte de su dominio frente a otros sitios de la competencia, Yahoo todavía se considera una herramienta de búsqueda de información</p>			

---

en Internet, teniendo en cuenta que ofrece noticias, imágenes, vídeos, etc., todo en una sola plataforma. En un principio, Yahoo desempeñó un papel importante en la estructura y recuperación de información web, lo que influyó en la formación de la web primitiva tal como se conoce hoy.

---

Bases de  
dato  
Académic  
as

Las bases de datos académicas son recursos que se diseñan con la finalidad de ayudar a las personas en el acceso y uso de materiales reales, válidos y autorizados de diferentes campos, puesto que, los materiales contienen una amplia gama de artículos, artículos de investigación, tesis, revistas y otros documentos especializados. Estas herramientas son particularmente útiles para estudiantes, investigadores y especialistas, porque incluyen fuentes que están sujetas a validación y revisión por pares. Estas bases de datos son muy importantes cuando se trata del progreso académico y la actividad

---

		académica. Scopus, PubMed y JSTOR son ejemplos de este tipo de bases de datos que ayudan a acceder a literatura relevante y actualizada.			
Herramientas ofimáticas	Word	Microsoft Word es un procesador de textos muy utilizado; su diseño intuitivo hace que cualquier persona, sin importar su nivel de experiencia, pueda usarlo con facilidad. Uno de los beneficios es agregar imágenes, corregir errores de ortografía, agregar tablas, etc. Word es una herramienta de ayuda en todo lo que se requiere al escribir. Igualmente, permite trabajar en equipo sin importar el lugar de ubicación, gracias a sus funciones de colaboración en tiempo real.	Todos los niveles, con mayor énfasis en educación secundaria y superior	Facilitan el análisis y la representación de datos, así como la creación de documentos claros para explicar temas matemáticos.	<p>Crear hojas de cálculo para graficar funciones o datos estadísticos.</p> <p>Usar procesadores de texto para redactar informes matemáticos.</p> <p>Diseñar presentaciones visuales de teorías.</p> <p>Realizar simulaciones numéricas.</p> <p>Crear manuales de fórmulas matemáticas colaborativos.</p>
	Excel	Microsoft Excel es una herramienta que ayuda a organizar y gestionar datos de forma clara y efectiva, desde llevar el control de gastos hasta planificar proyectos importantes. Gracias a sus hojas de cálculo es posible realizar cálculos complicados			

---

fácilmente con solo usar fórmulas, y convertir números en gráficos llamativos que hacen que la información sea más fácil de entender. Su capacidad para crear tablas dinámicas permite explorar grandes cantidades de datos sin complicaciones. Excel es un aliado valioso en la administración financiera, el análisis estadístico y una variedad de tareas que requieren un enfoque ordenado y numérico.

---

Power  
Point

PowerPoint es una herramienta de presentación basada en diapositivas creada por Microsoft que permite a los usuarios diseñar diapositivas visualmente atractivas para presentar información en un entorno de presentación. Con PowerPoint, los usuarios elaboran un documento en el que se incluyen diapositivas, texto, imágenes, gráficos, vídeos, animaciones y transiciones. Permitiendo a los usuarios organizar sus pensamientos y comunicarse

---

---

eficazmente con la audiencia. Los estudiantes y las empresas utilizan PowerPoint para finalidades educativas, profesionales y de entretenimiento con plantillas integradas que facilitan la creación de presentes.

---

OpenOffice es una suite de productividad de código abierto, útil para crear documentos de texto, hojas de cálculo, presentaciones, bases de datos y gráficos. Al ser compatible con múltiples plataformas y formatos de archivo, incluidos los de Microsoft Office,

Openoffice  
e

OpenOffice brinda a los usuarios la oportunidad de administrar sus proyectos de manera eficiente, equiparándola con otras suites de oficina en el mercado. La combinación de gratuidad y colaboración con la presencia de una gran comunidad de desarrolladores la convierte en la opción preferida para empresas, escuelas y usuarios individuales.

---

---

Editores de imágenes	Photoshop	<p>Adobe Photoshop es un software de edición y diseño gráfico ampliamente utilizado, principalmente conocido por sus habilidades para alterar las imágenes y crear composiciones visuales de alta calidad. De hecho, Photoshop se ha vuelto tan popular que se ha convertido en el nombre genérico para cualquier manipulación de fotografías y / o dibujos. Debido a su versatilidad y el amplio abanico de funciones, Photoshop ha logrado consolidar su posición entre los profesionales y los usuarios principiantes. Está equipado con características como capas, filtros y efectos, y es compatible tanto con gráficos vectoriales como con mapas de bits. Con esta herramienta, los usuarios pueden realizar desde simples retoques hasta complejas obras de arte.</p>	<p>Todos los niveles, con mayor énfasis en educación secundaria y superior</p>	<p>Permiten crear diagramas personalizados y visualmente atractivos para representar conceptos como geometría, álgebra y gráficos.</p>	<p>Diseñar diagramas o gráficos personalizados.                  Crear infografías que resuman teorías complejas.                  Editar imágenes para representar patrones matemáticos.                  Mejorar visualizaciones de datos estadísticos.                  Usar imágenes atractivas en presentaciones matemáticas.</p>
	Gimp	<p>GIMP es un acrónimo de GNU Image Manipulation Program, es un programa de software libre y de código abierto para la</p>			

---

---

edición y manipulación de imágenes. Es comúnmente utilizado como una alternativa gratuita a programas comerciales como Photoshop. GIMP proporciona una gama diversa de herramientas para el retoque de fotos, la creación de gráficos y la composición de imágenes, y es compatible con capas, máscaras, filtros y efectos. Debido a su soporte para muchos formatos de archivos y flexibilidad, GIMP es altamente personalizable, y los usuarios pueden extender sus funcionalidades con complementos y scripts. El software es popular entre artistas digitales, diseñadores gráficos y fotógrafos que buscan una alternativa poderosa.

---

Editores de audio	Audacity	Audacity es un programa de software libre y de código abierto diseñado para la grabación y edición de sonido, a menudo utilizado por músicos, podcasters y aficionados del audio. La plataforma viene	Todos los niveles, con mayor énfasis en educación	Permiten grabar explicaciones matemáticas en formato de audio, ideal para el	Crear podcasts educativos sobre matemáticas. Grabar guías narradas de resolución de problemas.
-------------------	----------	---	---	--	--

---

	<p>con herramientas avanzadas para el grabado, el corte, la combinación y la aplicación de efectos a las pistas de sonido en formatos como el WAV, el MP3 y el OGG, entre otros. Audacity presenta una interfaz sencilla y una amplia variedad de complementos y efectos integrados, lo que permite a los usuarios abordar desde simples ajustes del sonido hasta una edición detallada, y es una solución adecuada para la producción y la mejora accesible del audio en proyectos independientes y profesionales.</p>	<p>secundaria y superior</p>	<p>aprendizaje autónomo y auditivo.</p>	<p>Diseñar actividades donde los estudiantes expliquen procesos mediante audio.                  Producir series de audio sobre historia o aplicaciones matemáticas.                  Incorporar sonidos para reforzar patrones numéricos o secuencias.</p>
<p>Wavepad</p>	<p>El software de edición de audio WavePad desarrollado por NCH Software es una estupenda solución para grabar y editar archivos de sonido, editar pistas de audio de manera profesional o de base. Wavepad posee una interfaz fácil y amigable. Tiene herramientas para cortar, copiar, pegar, agregar efectos y realizar limpieza de ruido en pistas de audio. Puede funcionar con</p>			

---

		<p>muchos formatos, incluidos MP3, WAV y AAC, por lo que se puede recomendar tanto a principiantes como a profesionales en las áreas de producción de música y realización de podcasts.</p>		
<p>Editores de video</p>	<p>Windows Movie Maker</p>	<p>Windows Movie Maker es un programa de edición de vídeo creado por Microsoft que facilita a cualquier persona crear, editar y compartir sus propios vídeos de manera muy sencilla. Su interfaz amigable hace que sea fácil cortar y combinar clips, agregar transiciones, efectos visuales, música y títulos, lo que lo convierte en una excelente opción para quienes están comenzando en el mundo de la edición de videos. Aunque no tiene las características avanzadas de editores profesionales, es muy popular para proyectos caseros, como presentaciones de fotos y videos cortos, gracias a su simplicidad y lo accesible que resulta para todos.</p>	<p>Todos los niveles, con mayor énfasis en educación secundaria y superior</p>	<p>Permiten crear tutoriales personalizados que expliquen problemas matemáticos paso a paso, integrando animaciones y ejemplos visuales.</p> <p>Crear videos explicativos sobre conceptos específicos. Diseñar videos interactivos con ejercicios prácticos. Realizar animaciones para explicar conceptos abstractos. Usar videos para comparar métodos de resolución. Promover la creación de videos por parte de los estudiantes.</p>

---

---

I movie	<p>I movie es una aplicación de edición de vídeo creada por Apple que hace que crear y editar vídeos sea una tarea sencilla y divertida, tanto en Mac como en dispositivos iOS. Con iMovie, puedes cortar clips, agregar transiciones, efectos especiales, música y títulos, de manera intuitiva, lo que te permite obtener videos de alta calidad. También permite trabajar con videos en resolución 4K y aprovechar plantillas y temas predefinidos para darle un toque profesional a tus proyectos sin esfuerzo. Es perfecto tanto para quienes están comenzando, como para quienes buscan resultados atractivos sin complicaciones.</p>				
<p>Herramientas de Creación de contenidos</p>	Prezi	<p>Es una herramienta que transforma las presentaciones tradicionales en algo mucho más dinámico e interactivo. Su enfoque no lineal es perfecto para explicar conceptos matemáticos de forma visual, haciendo más atractivos y fáciles de entender.</p>	<p>Principalmente educación secundaria y superior</p>	<p>Facilitan la personalización de materiales educativos, adaptando recursos a las necesidades del</p>	<p>Diseñar e-books interactivos sobre temas matemáticos.                  Crear cuestionarios dinámicos para evaluar el aprendizaje.</p>

---

Office Mix	<p>Esta extensión para PowerPoint es ideal para convertir presentaciones en experiencias interactivas. Te permite agregar cuestionarios, videos y grabaciones de voz, lo que lo hace excelente para crear tutoriales y lecciones de matemáticas que realmente captarán la atención.</p>	<p>aula y creando contenido dinámico e interactivo.</p>	<p>Desarrollar presentaciones enriquecidas con gráficos y videos. Diseñar actividades basadas en problemas con contenido multimedia. Crear juegos educativos que refuercen habilidades matemáticas.</p>
Powtoon	<p>Con esta plataforma, puedes crear videos animados con efectos visuales llamativos. Es una manera divertida y atractiva de presentar lecciones de matemáticas o hacer demostraciones que mantendrán a los estudiantes interesados.</p>		
Genially	<p>Esta herramienta permite crear presentaciones, infografías, juegos y mucho más, todo interactivo. Es una excelente opción para enseñar matemáticas de manera visual y entretenida, haciendo que los conceptos sean más accesibles y fáciles de igual.</p>		

Plataformas de gestión de aprendizaje	Moodle	Es una plataforma que facilita la creación de cursos en línea, ofreciendo actividades, evaluaciones y foros. Es muy utilizado en la educación secundaria y superior, siendo perfecto para organizar y gestionar cursos de matemáticas.	Principalmente educación secundaria y superior	Permiten organizar cursos de matemáticas en línea, asignar tareas y realizar un seguimiento del progreso de los estudiantes de manera centralizada.	Crear módulos temáticos sobre álgebra, cálculo o geometría.
	Blackboard	Esta plataforma es ideal para la administración de cursos y el seguimiento del aprendizaje. Con herramientas para evaluar y retroalimentar a los estudiantes, es muy útil para cursos de matemáticas a nivel universitario o de educación superior.			Implementar cuestionarios automáticos con retroalimentación inmediata.
	Google Classroom	Esta plataforma educativa hace que sea muy fácil gestionar tareas, compartir materiales y evaluar el progreso de los estudiantes. Para las clases de matemáticas, es una excelente manera de mantener todo organizado en un solo lugar.			Monitorear el desempeño estudiantil mediante informes detallados. Fomentar la colaboración a través de foros integrados. Diseñar retos matemáticos escalonados en niveles.
Espacios de administración de	Dropbox	Es un servicio de almacenamiento en la nube que te permite compartir y organizar archivos fácilmente. Es perfecto para tener a mano todos los proyectos y materiales	Principalmente educación	Facilitan el almacenamiento y acceso organizado a recursos como	Crear carpetas temáticas con recursos por unidad.

archivos digitales		relacionados con las matemáticas, sin preocuparse por el espacio en tu dispositivo.	secundaria y superior	ejercicios, videos, libros digitales y datos matemáticos relevantes.	Compartir materiales de práctica mediante enlaces. Organizar bancos de problemas y soluciones. Facilitar la colaboración permitiendo a los estudiantes subir recursos.
	Google Drive	Sirve para almacenar y compartir archivos en la nube, pero con la ventaja de poder colaborar en documentos en tiempo real. Esto lo convierte en una gran herramienta para gestionar recursos educativos de matemáticas de manera colaborativa.			Clasificar materiales según el nivel de dificultad o tema.
	OneDrive	El servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft. Es ideal para guardar y compartir documentos y presentaciones.			
Marcadores Sociales	Pinterest	Es una red social visual donde puedes encontrar y compartir recursos educativos, como infografías y tutoriales, perfectos para aprender y enseñar de una manera atractiva y organizada.	Principalmente educación secundaria y superior	Permiten recopilar, organizar y compartir enlaces útiles relacionados con matemáticas, como simulaciones y ejercicios interactivos.	Crear colecciones de enlaces relevantes por temas. Compartir recursos destacados para el aprendizaje autónomo. Diseñar actividades donde los estudiantes
	Scoop.it	Plataforma diseñada para recopilar y organizar contenidos educativos en línea, lo que facilita compartir recursos útiles relacionados con la enseñanza de			

		diferentes áreas con otros docentes y estudiantes.			investiguen y guarden recursos útiles.
	Tumblr	Es un espacio de microblogging donde los educadores pueden publicar artículos, tutoriales o recursos en formatos multimedia, haciendo que el aprendizaje sea más visual y dinámico.			Usar etiquetas para categorizar recursos por nivel o área. Facilitar la colaboración en la curación de recursos matemáticos.
	Merlot	Es un repositorio abierto colmado de recursos educativos gratuitos, como lecciones y tutoriales, que abarcan diferentes niveles de enseñanza.			Diseñar proyectos de investigación utilizando el repositorio.
Repositorios Institucionales	Biblioteca Digital Icesi	Es un valioso recurso en línea que te da acceso a una amplia gama de materiales educativos, investigaciones y publicaciones académicas de la Universidad Icesi. Gracias a esta plataforma, tanto estudiantes como docentes pueden explorar y consultar documentos, artículos y libros digitales desde la comodidad de sus dispositivos, haciendo que la investigación y el	Todos los niveles, con mayor énfasis en educación secundaria y superior	Proveen acceso a investigaciones, artículos académicos y recursos especializados que fomentan el aprendizaje profundo.	Fomentar la consulta de publicaciones científicas en temas avanzados. Crear guías temáticas con materiales descargables. Incorporar artículos en discusiones de clase. Utilizar ejemplos de investigaciones en proyectos colaborativos.

		aprendizaje en diversas áreas del conocimiento sean mucho más accesibles y convenientes.		
	Learning	Es un sistema de respuesta en tiempo real que permite a los docentes interactuar con sus estudiantes mediante preguntas y respuestas durante la clase, lo que ayuda a evaluar rápidamente la comprensión de los conceptos.		Realizar encuestas rápidas para medir la comprensión.
Sistemas de respuesta en tiempo real	Socrative	Es una herramienta en línea para crear cuestionarios interactivos con retroalimentación instantánea, perfecta para evaluar el conocimiento de los estudiantes en tiempo real.	Principalmente educación secundaria y superior	Permiten evaluar el entendimiento inmediato de conceptos mediante encuestas o cuestionarios, fomentando la participación activa.
	Kahoot	Es una plataforma que convierte el aprendizaje en un juego, permitiendo a los profesores crear cuestionarios de forma divertida, donde los estudiantes participan y aprenden al mismo tiempo.		Aplicar cuestionarios interactivos durante las clases. Diseñar juegos de preguntas y respuestas. Adaptar explicaciones en tiempo real según resultados.
	Quizizz	Es una plataforma que convierte los cuestionarios en juegos interactivos, haciendo que las evaluaciones sean		Identificar dificultades comunes y abordarlas inmediatamente.

		divertidas y motivando a los estudiantes a aprender mientras compiten de manera lúdica.			
Sistemas de gestión de contenido	Google sites	Es una herramienta gratuita de Google para crear sitios web de forma sencilla, perfecta para organizar y compartir recursos educativos de manera clara y estructurada.			Crear páginas temáticas con explicaciones interactivas.
	Wix	Plataforma intuitiva de diseño web que te permite crear sitios atractivos y personalizados, ideal para publicar y organizar contenido educativo de forma visual y fácil de usar.	Todos los niveles, con mayor	Facilitan la creación de sitios educativos personalizados para centralizar recursos y actividades interactivas.	Diseñar bancos de ejercicios con retroalimentación automática.
	Wordpress	Es un sistema de gestión de contenidos muy popular que facilita la creación de blogs y sitios web, ideal para compartir artículos, recursos y lecciones educativas de manera organizada.	énfasis en educación secundaria y superior		Incluir simulaciones interactivas de funciones y gráficos. Crear blogs educativos con ejemplos prácticos.
	Blogger	Es una plataforma gratuita de blogs que permite a los usuarios crear y compartir publicaciones escritas, como artículos y recursos educativos, de forma sencilla y accesible.			Facilitar el acceso a recursos descargables organizados.

Herramientas de gestión de fuentes y revisión de citas	Mendeley	Es una herramienta para gestionar referencias bibliográficas y citas, diseñada para organizar investigaciones y colaborar en trabajos académicos de manera eficiente.	Principalmente educación superior	Ayudan a organizar y citar referencias matemáticas en proyectos, promoviendo el rigor académico.	Diseñar actividades de investigación que incluyan citas. Crear bibliografías anotadas sobre temas específicos. Enseñar a usar gestores de referencias en proyectos. Evaluar la correcta citación en trabajos académicos. Promover la consulta de trabajos académicos relevantes.
	Endnote	Un software que te ayuda a gestionar citas y referencias bibliográficas, facilitando la creación y organización de bibliografías en proyectos académicos.			
	Zotero	Es una herramienta gratuita que te ayuda a organizar y citar fuentes de manera sencilla para tus investigaciones académicas.			
Herramientas de detección de coincidencias	Turnitin	Plataforma que detecta el plagio en trabajos académicos, comparando los textos con una base de datos, lo que asegura que los estudiantes entreguen investigaciones originales.	Principalmente educación superior	Aseguran la originalidad de proyectos matemáticos y evitan el plagio en investigaciones y	Verificar la originalidad de proyectos grupales. Evaluar informes matemáticos escritos por los estudiantes. Utilizar estas herramientas en
	Plagiarism	Esta herramienta en línea que permite revisar la originalidad de tus trabajos			

		académicos, verificando coincidencias para evitar problemas de plagio.		actividades académicas.	investigaciones matemáticas. Crear una cultura de integridad académica. Comparar trabajos para verificar patrones de resolución.
Herramientas de captura de Pantalla	Camtasia	Software que te permite grabar tu pantalla y editar videos, ideal para crear tutoriales visuales, donde se puede explicar paso a paso los procedimientos.		Permiten documentar procesos matemáticos en tiempo real y capturar contenido visual para enriquecer la enseñanza.	Capturar pasos en la resolución de problemas. Crear tutoriales visuales con herramientas gráficas. Documentar el progreso en actividades digitales. Compartir explicaciones personalizadas mediante anotaciones. Usar capturas como evidencia en portafolios.
	Screencastomatic	Una herramienta fácil de usar para grabar la pantalla y hacer videos, perfecta para crear guías y tutoriales visuales.	Todos los niveles		
Herramientas de	Google Keep	Es una aplicación que permite tomar notas rápidas, crear listas y organizar tus ideas,	Todos los niveles	Facilitan el seguimiento de	Crear resúmenes organizados por temas.

organización de notas	lo que resulta muy útil para mantener en orden apuntes y recordatorios.		ideas, ejercicios y conceptos clave, organizándolos para un acceso rápido y revisión posterior.	Fomentar la toma de notas estructuradas en grupo. Organizar bancos de ejercicios con soluciones anotadas. Diseñar mapas conceptuales para temas avanzados. Preparar esquemas para repaso antes de exámenes.
Onenote	Esta herramienta de Microsoft es ideal para tomar y organizar notas, genera accesos para crear esquemas y gestionar todo lo relacionado con tus apuntes en un solo lugar.			
Evernote	Es una plataforma que permite tomar notas, organizar ideas y gestionar proyectos educativos, perfecta para mantener los apuntes bien estructurados y accesibles en todo momento.			
Plataformas de contenido audiovisual	Una plataforma de videos donde se pueden encontrar y acceder a tutoriales, lecciones y demostraciones visuales que ayudarán a entender diferentes temas de forma clara y dinámica.	Todos los niveles	Ofrecen acceso a explicaciones visuales detalladas, ideales para comprender conceptos complejos y aplicaciones prácticas.	Crear listas de reproducción temáticas. Asignar videos como material previo al aprendizaje inverso. Diseñar proyectos basados en contenido audiovisual.
Vimeo	Es similar a YouTube, esta plataforma de videos ofrece contenido audiovisual educativo, incluyendo tutoriales que explican conceptos de manera visual y atractiva.			

	Soundcloud	Es un lugar donde se puede escuchar y compartir grabaciones de audio, como podcasts o explicaciones de lecciones de variados temas, lo que lo convierte en una herramienta perfecta para aprender en formato auditivo.			Fomentar la creación de videos por parte de los estudiantes. Usar videos para analizar métodos de resolución.
Herramientas de creación de cuestionarios	Google Forms	Una herramienta muy útil para crear encuestas y cuestionarios en línea, ideal para medir el conocimiento de los estudiantes y hacer evaluaciones rápidas.		Facilitan la evaluación interactiva y adaptada al ritmo de los estudiantes mediante cuestionarios dinámicos.	Crear cuestionarios con retroalimentación inmediata. Diseñar evaluaciones escalonadas por dificultad. Incluir preguntas con gráficos y funciones interactivas. Usar cuestionarios como prácticas rápidas. Fomentar la autoevaluación con actividades dinámicas.
	SurveyMonkey	Plataforma en línea que facilita la creación de encuestas y cuestionarios, perfecta para recopilar datos y evaluar el avance de los estudiantes.	Todos los niveles		
	PollDaddy	Es otra herramienta que permite a los docentes crear encuestas y evaluaciones en línea, ayudando a obtener información sobre el rendimiento de los estudiantes.			
	Colombia Aprende	Es una plataforma educativa que brinda acceso a lecciones, tutoriales y muchos	Todos los niveles	Centralizan recursos y actividades	

Páginas web educativa		otros recursos, todos diseñados para ayudarte a aprender de manera fácil y divertida.	matemáticas, ofreciendo experiencias de aprendizaje personalizadas y enriquecedoras.	Diseñar sitios con recursos y ejercicios interactivos.
	Educaplay	Una herramienta que permite crear actividades interactivas como cuestionarios, crucigramas y juegos, perfectas para hacer que el aprendizaje sea más entretenido y efectivo.		Incluir simulaciones gráficas y de funciones. Facilitar el acceso a materiales de repaso. Crear experiencias gamificadas con contenido interactivo. Enlazar herramientas como calculadoras y editores gráficos.

*Nota:* Características de los recursos educativos generales. *Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 15**

*Recursos Educativos Digitales para Matemáticas*

<b>Recurso Educativo Digital</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Apropiación en el área de matemáticas</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>	<b>Pensamiento matemático aplicado</b>
Khan Academy	Esta plataforma educativa en línea es un recurso invaluable	Desde educación	Esta plataforma ofrece lecciones	Asignar lecciones específicas como tareas	Todos

	que ofrece lecciones interactivas y ejercicios prácticos en matemáticas y otras materias. Permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, con videos y recursos adaptados a sus necesidades.	primaria hasta superior	estructuradas, desde temas básicos hasta avanzados, con explicaciones en video y ejercicios interactivos. Es ideal para el aprendizaje autónomo y como complemento en el aula.	previas a la clase para fomentar el aprendizaje inverso. Utilizar los ejercicios interactivos como práctica individual. Implementar evaluaciones periódicas usando los cuestionarios de la plataforma. Fomentar el uso de los videos para reforzar conceptos difíciles. Personalizar el aprendizaje según el progreso de cada estudiante.	
Phet	Con simulaciones interactivas de física, química y matemáticas, Phet permite a los estudiantes explorar conceptos de forma visual y práctica, haciendo que la	Desde educación primaria hasta superior	PhET ofrece simulaciones interactivas para explorar conceptos matemáticos, como gráficas, funciones y	Diseñar actividades donde los estudiantes manipulen parámetros para comprender funciones matemáticas.	Espacial, Variacional y Métrico

<p>experiencia de aprendizaje sea como un experimento virtual.</p>		<p>probabilidades, promoviendo el aprendizaje experimental.</p>	<p>Usar simulaciones para explorar probabilidades y estadística. Fomentar la resolución de problemas utilizando las herramientas interactivas. Integrar simulaciones en presentaciones para clases magistrales dinámicas. Promover la investigación de conceptos matemáticos complejos mediante simulaciones guiadas.</p>	
<p>IXL Math</p> <p>Es una herramienta en línea que transforma la práctica de las matemáticas en una experiencia personalizada y divertida. Ofrece ejercicios adaptativos y proporciona retroalimentación instantánea para que los estudiantes</p>	<p>Desde educación primaria hasta secundaria</p>	<p>IXL ofrece una amplia variedad de ejercicios prácticos con retroalimentación inmediata, permitiendo un aprendizaje</p>	<p>Asignar actividades específicas para reforzar habilidades matemáticas. Utilizar el seguimiento del progreso para identificar áreas de mejora. Integrar ejercicios interactivos en las clases como práctica guiada.</p>	<p>Numérico, Variacional, Espacial y Métrico</p>

	puedan mejorar sus habilidades y conocimientos.		personalizado y adaptativo.	Diseñar retos semanales para promover la práctica constante. Usar los informes generados por la plataforma para ajustar el enfoque pedagógico.	
Mathway	Esta herramienta en línea es como un compañero de estudio que resuelve problemas matemáticos de diferentes áreas, desde álgebra hasta cálculo. Ofrece explicaciones paso a paso, lo que ayuda a los estudiantes a entender el proceso de resolución.	Desde educación secundaria hasta superior	Mathway resuelve problemas matemáticos paso a paso, ayudando a los estudiantes a entender los procedimientos detrás de las soluciones.	Fomentar el análisis de los pasos en lugar de solo las respuestas. Diseñar actividades donde los estudiantes verifiquen y expliquen las soluciones generadas. Usar la herramienta para resolver problemas complejos en clase. Promover la práctica autónoma con ejercicios que incluyan retroalimentación.	Variacional

			Introducir Mathway como apoyo para revisar tareas o proyectos matemáticos.	
Desmos	Es una potente calculadora gráfica en línea que permite a los usuarios crear gráficos de funciones matemáticas de manera sencilla. Facilita la visualización de conceptos matemáticos complejos y hace que el aprendizaje sea más accesible.	Desde educación secundaria hasta superior	Desmos es una herramienta poderosa para graficar ecuaciones y explorar conceptos visualmente, lo que facilita el aprendizaje de funciones y geometría analítica.	Variacional, Espacial
			Realizar actividades de exploración de funciones mediante gráficas dinámicas. Diseñar proyectos grupales que utilicen Desmos para modelar situaciones del mundo real. Integrar Desmos en clases magistrales para explicar transformaciones de funciones. Fomentar la resolución de problemas visuales en tiempo real. Usar actividades interactivas pre-diseñadas disponibles en la plataforma.	

GeoGebra	Esta aplicación combina geometría, álgebra y cálculo en un entorno dinámico, permitiendo a los estudiantes explorar y visualizar conceptos matemáticos de forma interactiva y entretenida.	Desde educación secundaria hasta superior	GeoGebra combina álgebra, geometría y cálculo en una plataforma interactiva, ideal para explorar conceptos abstractos y conectar ideas matemáticas.	Diseñar actividades prácticas para explorar propiedades geométricas. Usar GeoGebra para resolver problemas de cálculo diferencial e integral. Crear simulaciones dinámicas para enseñar transformaciones geométricas. Fomentar la experimentación con gráficas en tiempo real. Diseñar actividades colaborativas para modelar problemas matemáticos.	Variacional, Espacial, métrico y aleatorio
Wolfram Alpha	Más que un motor de búsqueda, Wolfram Alpha es como un asistente matemático que responde preguntas y resuelve problemas en tiempo	Desde educación secundaria hasta superior	Wolfram Alpha resuelve problemas complejos y proporciona explicaciones	Introducir Wolfram Alpha para verificar soluciones y analizar procedimientos. Usar la herramienta para explorar temas avanzados	Variacional y Aleatorio

	real. Utiliza una vasta base de datos para ofrecer soluciones y análisis detallados.		detalladas, siendo útil para explorar matemáticas avanzadas.	como ecuaciones diferenciales. Diseñar proyectos donde los estudiantes comparen métodos manuales con los resultados de Wolfram. Incorporar el análisis de datos generados por la plataforma en proyectos estadísticos. Promover la exploración autónoma de conceptos teóricos y prácticos.	
MATLAB	Los usuarios pueden realizar cálculos complejos, visualizaciones y simulaciones. Este entorno de programación y cálculo numérico es ampliamente utilizado en ingeniería y matemáticas, convirtiéndolo en una herramienta esencial	Principalmente educación superior	MATLAB es una herramienta avanzada para realizar cálculos numéricos, simulaciones y análisis de datos, utilizada ampliamente en	Diseñar actividades de modelado matemático utilizando simulaciones numéricas. Resolver problemas de álgebra lineal y cálculo matricial. Analizar datos estadísticos en proyectos grupales.	Numérico, variacional y métrico

			<p>para estudiantes y profesionales.</p>	<p>matemáticas aplicadas e ingeniería.</p>	<p>Crear visualizaciones gráficas de ecuaciones diferenciales.</p> <p>Introducir MATLAB para proyectos interdisciplinarios que conecten matemáticas con otras ciencias.</p>	
Mathematica		Principalmente educación superior	<p>Mathematica es un sistema poderoso para realizar cálculos simbólicos y numéricos. Facilita el análisis avanzado, las visualizaciones y el modelado matemático, siendo un recurso muy útil para investigadores y educadores.</p>	<p>Mathematica facilita la resolución de problemas simbólicos y numéricos, así como la visualización gráfica y el análisis avanzado.</p>	<p>Resolver ecuaciones complejas y problemas de optimización.</p> <p>Crear gráficos tridimensionales para explorar geometría y funciones avanzadas.</p> <p>Diseñar simulaciones que expliquen fenómenos matemáticos.</p> <p>Fomentar el uso de Mathematica en investigaciones matemáticas avanzadas.</p>	<p>Espacial, métrico</p>

				Usar Mathematica para explorar conceptos de cálculo integral y diferencial.	
R	R es un lenguaje de programación que se ha vuelto popular para el análisis estadístico y la visualización de datos. Su versatilidad y capacidad para manejar datos complejos lo convierten en una herramienta valiosa en investigación.	Principalmente educación superior	R es un lenguaje de programación especializado en análisis estadístico y visualización de datos, ideal para proyectos de estadística y probabilidad.	Realizar análisis estadísticos avanzados en proyectos grupales. Diseñar actividades de simulación de probabilidades. Crear gráficos personalizados para visualizar datos matemáticos. Usar R para modelar fenómenos reales mediante datos. Enseñar conceptos de estadística inferencial y descriptiva con apoyo de R.	Aleatorio, métrico

<p>Python con librerías como NumPy y SciPy</p>	<p>Python es un lenguaje de programación muy versátil y amigable, perfecto para quienes están comenzando. Con las bibliotecas NumPy y SciPy, se pueden realizar cálculos numéricos y científicos de forma rápida y eficiente, lo que lo convierte en una herramienta favorita para quienes analizan datos y estudian matemáticas.</p>	<p>Principalmente educación superior</p>	<p>Python, con librerías como NumPy y SciPy, permite realizar cálculos avanzados, análisis matemático y programación científica.</p>	<p>Diseñar algoritmos que resuelvan problemas matemáticos. Implementar simulaciones de sistemas dinámicos. Resolver problemas de álgebra lineal y optimización. Utilizar visualizaciones interactivas para explorar funciones matemáticas. Enseñar conceptos de programación aplicados a las matemáticas.</p>	<p>Aleatorio, métrico, variacional y métrico</p>
<p>SPSS</p>	<p>Este software de análisis estadístico es una potente herramienta que permite a los usuarios desentrañar datos complejos y crear visualizaciones impactantes. Es especialmente popular en la investigación social y</p>	<p>Principalmente educación superior</p>	<p>SPSS es una herramienta estadística ideal para análisis de datos, usada frecuentemente en matemáticas</p>	<p>Analizar conjuntos de datos grandes en proyectos de estadística. Diseñar actividades para explorar correlaciones y regresiones. Utilizar SPSS para enseñar estadística descriptiva.</p>	<p>Aleatorio, métrico</p>

	académica, donde ayuda a presentar hallazgos de manera clara y comprensible.		aplicadas y ciencias sociales.	Fomentar el análisis de datos reales en actividades grupales. Enseñar técnicas de muestreo y probabilidad con apoyo de datos procesados en SPSS.	
GNU Octave	Es una alternativa gratuita a MATLAB que ofrece un entorno de programación de alto nivel. Es ideal para realizar cálculos numéricos y simulaciones en matemáticas y ciencias, lo que lo hace accesible para estudiantes y profesionales.	Principalmente educación superior	GNU Octave es una alternativa libre a MATLAB, utilizada para cálculos numéricos y análisis de datos en matemáticas aplicadas.	Diseñar simulaciones matemáticas utilizando Octave. Resolver problemas de álgebra lineal y cálculo numérico. Fomentar el uso de software libre en proyectos de análisis matemático. Crear actividades que involucren la programación de funciones matemáticas.	Numérico, variacional y trico

				Enseñar métodos numéricos avanzados con ejemplos prácticos.	
Scilab	Es una plataforma de software libre que permite llevar a cabo computaciones científicas. Facilita la realización de simulaciones, el análisis de datos y el desarrollo de algoritmos matemáticos, siendo una opción valiosa para educadores e investigadores.	Principalmente educación superior	Scilab es una plataforma gratuita para el cálculo numérico y la visualización de datos, ideal para proyectos educativos en matemáticas.	<p>Resolver ecuaciones diferenciales y problemas de optimización.</p> <p>Diseñar proyectos de modelado matemático utilizando Scilab.</p> <p>Fomentar la programación de algoritmos matemáticos básicos.</p> <p>Crear gráficos y visualizaciones dinámicas para explorar conceptos matemáticos.</p> <p>Usar Scilab en actividades interdisciplinarias de ciencia y matemáticas.</p>	Numérico, variacional y métrico
FreeMat	Es un entorno de programación y cálculo numérico de código abierto	Principalmente educación superior	FreeMat es un entorno gratuito que permite realizar	Enseñar conceptos de álgebra matricial mediante ejercicios prácticos.	Numérico

	<p>que se asemeja a MATLAB. Se utiliza tanto en la enseñanza como en la investigación en matemáticas y ciencias, ofreciendo una alternativa accesible para aprender y trabajar con cálculos complejos.</p>		<p>cálculos avanzados, ideal para enseñar álgebra lineal, cálculo y simulaciones.</p>	<p>Diseñar actividades que incluyan simulaciones numéricas. Crear gráficos interactivos para explorar funciones matemáticas. Resolver problemas complejos en actividades grupales. Fomentar el uso de herramientas libres para el aprendizaje matemático.</p>	
SageMath	<p>Es un sistema en línea que integra diversas herramientas y bibliotecas para llevar a cabo cálculos simbólicos y numéricos. Es ideal para la enseñanza y la investigación en matemáticas, brindando a los usuarios un espacio completo para explorar conceptos matemáticos.</p>	<p>Principalmente educación superior</p>	<p>SageMath combina herramientas matemáticas avanzadas en un entorno de software libre, ideal para explorar múltiples áreas de las matemáticas.</p>	<p>Resolver problemas de álgebra abstracta y geometría algebraica. Diseñar actividades para explorar teorías matemáticas avanzadas. Crear simulaciones dinámicas para enseñar cálculo y análisis matemático.</p>	<p>Numérico, variacional y métrico</p>

---

				<p>Fomentar proyectos interdisciplinarios utilizando SageMath.</p> <p>Explorar gráficos tridimensionales y visualizaciones avanzadas.</p>
				<p>Diseñar proyectos de análisis estadístico con datos reales.</p> <p>Enseñar técnicas de regresión y correlación utilizando SAS.</p> <p>Fomentar el uso de SAS en actividades de predicción y modelado.</p> <p>Utilizar la herramienta para explorar distribuciones de probabilidad.</p> <p>Implementar proyectos grupales que incluyan</p>
SAS	<p>Este software de análisis de datos es una herramienta poderosa que permite realizar análisis avanzados y minería de datos. Es ampliamente utilizado en varios campos, ayudando a gestionar y analizar información de manera efectiva.</p>	<p>Principalmente educación superior</p>	<p>SAS es una herramienta robusta para análisis estadístico y modelado predictivo, utilizada en matemáticas aplicadas y ciencias de datos.</p>	<p>Aleatorio</p>

---

				análisis de datos complejos.	
Minitab	Minitab es un software que facilita el análisis estadístico, permitiendo a los usuarios llevar a cabo un análisis de datos, crear gráficos y generar informes. Su popularidad en educación y en la industria lo convierte en una herramienta útil para mejorar procesos.	Principalmente educación superior	Minitab es una herramienta accesible para análisis estadístico y gráficos, ideal para introducir conceptos de probabilidad y estadística.	<p>Crear actividades de análisis de datos con gráficos estadísticos.</p> <p>Diseñar proyectos grupales que incluyan muestreo y experimentación.</p> <p>Explorar distribuciones estadísticas mediante ejercicios guiados.</p> <p>Fomentar el uso de Minitab en análisis descriptivos.</p> <p>Enseñar conceptos básicos y avanzados de estadística inferencial.</p>	Aleatorio
Statgraphics	Este software es una potente herramienta para el análisis estadístico que ayuda a los usuarios a desglosar datos complejos y crear	Principalmente educación superior	Statgraphics es una herramienta visual para análisis estadístico que permite explorar	<p>Realizar proyectos de análisis exploratorio de datos.</p> <p>Diseñar actividades para enseñar correlación y</p>	Aleatorio

	<p>visualizaciones claras. Su enfoque en gráficos y estudios de calidad lo convierte en un recurso valioso para quienes buscan obtener insights significativos a partir de sus datos.</p>		<p>conceptos matemáticos de manera práctica.</p>	<p>regresión y fomentar el uso de gráficos interactivos en actividades estadísticas. Explorar tendencias y patrones en conjuntos de datos grandes. Usar Statgraphics para enseñar técnicas avanzadas de predicción.</p>	
Poly pro	<p>Los usuarios pueden sumergirse en el fascinante mundo de los polinomios y el álgebra. Esta herramienta permite resolver ecuaciones y visualizar gráficamente funciones matemáticas, haciendo que el aprendizaje y la comprensión de conceptos algebraicos sean mucho más accesibles y entretenidos.</p>	<p>Principalmente educación secundaria y superior</p>	<p>Poly Pro y Cabri son herramientas ideales para explorar geometría y poliedros, facilitando la comprensión visual y la experimentación.</p>	<p>Diseñar actividades prácticas para construir poliedros. Explorar propiedades geométricas en 2D y 3D. Fomentar el uso de Cabri para enseñar transformaciones geométricas.</p>	<p>Espacial</p>

Cabri	<p>Es una herramienta de geometría dinámica que permite a los usuarios explorar y visualizar conceptos geométricos de manera interactiva. Al manipular figuras y realizar construcciones, los estudiantes pueden entender mejor la relación entre los elementos geométricos y desarrollar su intuición espacial.</p>	<p>Principalmente educación secundaria y superior</p>	<p>Crear simulaciones visuales que conecten geometría con álgebra. Desarrollar proyectos grupales sobre aplicaciones de la geometría.</p>		
PSPP	<p>Es un programa de software libre diseñado para el análisis de datos estadísticos. Con características similares a SPSS, ofrece a investigadores y estudiantes una alternativa accesible y eficaz para realizar análisis de datos sin</p>	<p>Principalmente educación secundaria y superior</p>	<p>PSPP es una alternativa libre a SPSS para análisis estadístico, ideal para enseñar probabilidad y estadística.</p>	<p>Diseñar actividades que incluyan análisis exploratorio de datos. Enseñar conceptos básicos de estadística descriptiva e inferencial. Realizar ejercicios de correlación y regresión.</p>	Aleatorio

	los costos asociados a otros programas.			Fomentar el uso de software libre en proyectos estadísticos. Crear proyectos grupales que exploren datos reales.	
Derive	Es un software de cálculo simbólico que simplifica operaciones algebraicas, derivadas e integrales. Esta herramienta facilita tanto el aprendizaje como la investigación en matemáticas, permitiendo a los usuarios explorar y resolver problemas matemáticos de forma intuitiva.	Principalmente educación secundaria y superior	Derive es un software matemático especializado en álgebra y cálculo, ideal para explorar conceptos simbólicos y numéricos.	Resolver ecuaciones algebraicas y problemas de cálculo. Diseñar actividades de simplificación y factorización algebraica. Crear gráficos para explorar funciones y sus transformaciones. Fomentar el uso de Derive en proyectos matemáticos avanzados. Explorar series y secuencias mediante simulaciones.	Variacional

**Nota:** Características de los recursos educativos para el área de matemáticas. **Fuente:** Elaboración propia.

## Conclusiones

La investigación demostró que la apropiación de recursos educativos digitales tiene un impacto significativo en la orientación docente y en la mejora de las estrategias didácticas en el área de matemáticas, lo que a su vez se refleja en una mayor efectividad del aprendizaje de los estudiantes, en la que de una parte, la utilización de recursos educativos digitales aumenta la motivación y el interés de los estudiantes por las matemáticas, y la apropiación de recursos digitales mejora la comprensión y la aplicación de conceptos matemáticos. Por otra parte, la orientación docente se ve fortalecida mediante la utilización de recursos digitales, lo que permite una mayor flexibilidad y eficacia en la enseñanza. Se evidenciaron tres categorías: Orientación y formación docente en recursos educativos digitales, elementos pedagógicos y didácticos en el uso de RED, uso de RED en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Se determinaron las principales barreras y dificultades que enfrentan los docentes al momento de apropiarse de recursos educativos digitales para orientar y mejorar sus estrategias didácticas en matemáticas. Entre los aspectos importantes para tener en cuenta en cuanto a la formación y orientación docente: La capacitación y el apoyo de entidades como la secretaria de educación municipal y del mismo colegio son fundamentales para el uso efectivo de los recursos educativos digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas; la falta de infraestructura tecnológica y la falta de capacitación en la apropiación de recursos educativos digitales son barreras significativas para la incorporación de dichos recursos en la educación; la formación docente y el nivel de manejo de herramientas tecnológicas son aspectos clave que determinan la dificultad de incorporar las TIC en las aulas; la falta de recursos económicos suficientes para adquirir, mantener y capacitar en TIC limita la adopción de nuevas tecnologías educativas; la colaboración y autonomía en el entorno escolar son elementos que favorecen el desarrollo de aprendizajes significativos a través de las TIC, la orientación docente en el uso de

las TIC es esencial para su integración efectiva en la enseñanza de matemáticas y la organización de actividades educativas específicas mejora las competencias matemáticas de los estudiantes.

Se implementó y validó al menos una estrategia didáctica aplicada por los docentes de matemáticas que incorpora el uso de recursos educativos digitales, lo cual enriqueció su práctica pedagógica. Por parte de una docente del colegio se implementa una de las estrategias didácticas haciendo uso de los recursos educativos digitales y se contrastó con una estrategia didáctica de forma tradicional que aplicó un docente del colegio en el área de matemáticas. Se evidencia que hay mayor motivación e interés por parte de los estudiantes en la clase donde se implementan los recursos educativos digitales con respecto a la que no.

Se evaluó la efectividad de las estrategias didácticas que integran recursos educativos digitales, demostrando su impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas del colegio.

Los hallazgos de esta investigación permiten concluir que, si bien existe una disposición favorable hacia la incorporación de recursos educativos digitales por parte de los docentes de matemáticas, dicha apropiación se encuentra mediada por factores estructurales como la disponibilidad tecnológica y, principalmente, por la formación profesional en competencias digitales. La limitada profundización en el diseño de estrategias didácticas innovadoras con TIC responde a una formación docente que aún privilegia enfoques tradicionales, lo cual repercute en la calidad del aprendizaje. Además, el estudio revela que los RED utilizados no siempre responden a las necesidades cognitivas específicas del área, lo que subraya la necesidad de fortalecer propuestas formativas con enfoque disciplinar (López et al., 2023). Esta investigación contribuye al campo al proponer una matriz de caracterización de recursos digitales con criterios pedagógicos aplicables a escenarios similares, ofreciendo así una base para futuras investigaciones orientadas a la transformación curricular desde la mediación tecnológica.

Finalmente y a partir de lo anterior, se elabora una matriz de caracterización para clasificar por categorías los recursos educativos digitales, la cual recopila la diversidad de herramientas pedagógicas que en un momento dado, el docente aprovecha en el proceso de enseñanza teórico-práctico de la matemáticas; instrumentos donde se conjuga la ciencia, la técnica, el conocimiento, la versatilidad y la dinámica que ofrece las TIC, vista de un nivel jerárquico superior, que influencia de manera directa el área de los números, ciencia precisa que requiere de la tecnología para el logro de los cometidos trazados.

### **Recomendaciones**

Se requiere promover una cultura de colaboración en el uso de recursos educativos digitales entre los docentes, de esta manera, brindar oportunidades de formación continua para fortalecer las habilidades digitales, especialmente en la enseñanza de las matemáticas.

Se pretenden establecer criterios precisos para la clasificación y evaluación de la eficacia de los materiales educativos digitales, la idea es impulsar la creación de ambientes colaborativos que estimulen el desarrollo constante de la labor docente. Fomentar la integración profunda y exploración exhaustiva de los recursos educativos digitales por parte de los docentes con el fin de potenciarlos en la enseñanza de las matemáticas.

Los siguientes aspectos serían importantes para tener en cuenta: mejorar la percepción de la relevancia, habilidades digitales y plataformas de intercambio de recursos educativos digitales, optimizar la utilización de recursos digitales en el ámbito educativo para diversificar las estrategias pedagógicas y fortalecer la colaboración entre los profesores para una mayor adopción e innovación pedagógica.

Si se requiere ampliar información sobre este trabajo se podría hacer una revisión y estudio sobre la apropiación de la inteligencia artificial en las aulas de clase por parte de los docentes. Dicho estudio también se extiende para enfocarse en otras áreas del conocimiento diferentes a matemáticas. Ubicar a las TIC, en el sitio privilegiado de la educación, en el entendido que es instrumento vital en la pedagogía moderna, dada la trascendencia de la tecnología en el mundo actual y su incidencia en los diversos roles profesionales de quienes tienen la responsabilidad de construir un nuevo espacio donde la tecnología, la ciencia, la investigación y el conocimiento se fundan en un `todo` como respuesta a los desafíos de una era eminentemente liderada por las TIC, en directa interacción con los docentes y estudiantes de los diferentes establecimientos educativos.

### Referencias Bibliográficas

- Acevedo, L. (2018). *Competencias digitales y desarrollo profesional en docentes de los colegios Fe y Alegría de Año Nuevo Collique en el 2017*. Lima.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/14483>
- Acuña, L., Cuevas, O., & Angulo, J. (2022). Disponibilidad y conocimientos tecnológicos de docentes universitarios de matemáticas en tiempos de la covid-19. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 14(1), 51-65. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802022000100052&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802022000100052&script=sci_arttext)
- Alvarez, C. (2021). *Aplicación de la plataforma virtual Khan Academy como recurso didáctico-pedagógico y herramienta de evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Matemática de la Unidad Educativa Pedro Carbo en el período 2020-2021*. Quito. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24163/1/UCE-FIL-ALVAREZ%20CRISTIAN.pdf>
- Alvarez, E. (2021). Uso crítico y seguro de tecnologías digitales de profesores universitarios. *Revista Formación universitaria*, 14(1), 33-44.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100033>
- Arévalo, M., García, M., & Hernández, C. (2019). Competencias TIC de los docentes de matemáticas en el marco del modelo TPACK: valoración desde la perspectiva de los estudiantes. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 19(36), 115-132.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v19n36/1657-8953-ccso-19-36-115.pdf>
- Asanza, J., Huerta, S., & Acosta, M. (2020). El uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas universitarias. *Revista Universidad de Guayaquil*, 130(1), 61-79.  
<https://revistas.ug.edu.ec/index.php/rug/article/view/1366>

Avila, H. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica?

*Revista Didasc@lia: D&E*, 11(3), 62-79.

<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992/997>

Baquero, M., & Losada, C. (2022). *El Uso de Hot Potatoes como Herramienta TIC para el*

*Fortalecimiento del Pensamiento Geométrico y la Competencia de Razonamiento y*

*Argumentación en el Área de Matemáticas, de los Estudiantes de la Institución Educativa*

*Misael Pastrana Borrero Grado Quinto*. Neiva.

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15235>

Barrero, B. (2019). Las TIC y la formación inicial del profesorado. *Revista Internacional De*

*Aprendizaje En Ciencia, Matemáticas Y Tecnología*, 6(1), 1–8.

<https://doi.org/https://doi.org/10.37467/gka-revedumat.v6.1867>

Bartolomé, J., Garaizar, P., & Larrucea, X. (2022). A Pragmatic Approach for Evaluating and

Accrediting Digital Competence of Digital Profiles. A Case Study of Entrepreneurs and

Remote Workers. *Tech Know Learn*, 27, 843–878.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-021-09516-3>

Bedoya, F. (2023). El rompecabezas: estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje del cálculo

en estudiantes de ingeniería. *I*(53), 162-180.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/14357/12081>

Benitez, L. (2019). *Efectos sobre el rendimiento académico en estudiantes de secundaria según*

*el uso de las TIC*. Bogotá. [http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:ED-Pg-Educac-](http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:ED-Pg-Educac-Lmbenitez)

[Lmbenitez](http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:ED-Pg-Educac-Lmbenitez)

Bohórquez, Y. (2021). *Aula invertida como estartegia para promover aprendizajes significativos*

*en matemáticas en estudiantes de básica secundaria*. Barranquilla.

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8020/AULA%20INVERTIDA%20>

COMO%20ESTRATEGIA%20PARA%20PROMOVER%20APRENDIZAJES%20SIGNIFICATIVOS%20EN%20MATEMÁTICAS%20EN%20ESTUDIANTES%20EN%20BÁSICA%20SECUNDARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Borja, J. (2021). *Evaluación formativa oportunidad en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas en tiempos de pandemia*. Barranquilla .

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8507/Evaluación%20formativa%20oportunidad%20en%20el%20proceso%20de%20enseñanza%20aprendizaje%20en%20el%20área%20de%20matemáticas%20en%20tiempos%20de%20pandemia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Botero, L. (2018). *Estilos de enseñanza de docentes de básica primaria en relación con la diversidad en el aula en dos sedes de una Institución Educativa del Municipio de Balboa (Risaralda)*. Manizales .

[https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/3969/luz\\_eneida\\_botero\\_guarin\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/3969/luz_eneida_botero_guarin_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Bower, M., y Sturman, D. (2023). *Technology-mediated mathematics teaching: a review of effective practices*. *Teaching and Teacher Education*, 131, 104131.

<https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104131>

Calero, L. (2021). *Storytelling como estrategia didáctica para mejorar el proceso de aprendizaje del idioma Inglés como tercera lengua en los estudiantes de habla Shuar y Kichwa de la Escuela de Iwias Crnl de EM. Gonzalo Barragán*. Ambato.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2399/1/TRABAJO%20359%2c%20MILE%206B%2c%20Calero%20Bonilla%20Luis%20Germanico1.pdf>

Castañeda, C. (2022). *Estrategia didáctica mediada por TIC para fortalecer las competencias matemáticas en el concepto de relaciones ente números naturales en el grado sexto de la*

- institución educativa municipal Criollo sede principal del municipio de Pitalito- Huilla.*  
Pitalito. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/17596>
- Castro, C. (2019). *Formación docente para la implementación de la plataforma virtual Moodle como recurso didáctico en educación básica secundaria.* Duitama .  
[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2953/TGT\\_1566.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2953/TGT_1566.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chávez, M. (2019). *Conceptos, clasificación, evolución, efectos de las tics, ventajas y desventajas, comunidades virtuales, impacto y evolución de servicios.* Aplicaciones.  
Lima. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3374>
- Coloma, M., Labanda, M., Michay, G., & Espinosa, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *Revista Espacios*, 41(11), 7-15.  
<https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>
- Contreras, J. (2019). Efecto TIC y Matemáticas Siglo XXI. Análisis del contexto socio cultural desde el paradigma de la tecnología en matemáticas. *Dialéctica. Revista de Investigación Educativa*(2), 1-20. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/88/88837008/88837008.pdf>
- Fernández, C. (2021). *Análisis de competencias digitales de docentes y estudiantes de enseñanza superior para implementar una evaluación formativa con tecnologías.* Granada.  
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/67840/73985.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Fernández, L., y Gómez, M. (2024). *Innovative digital strategies and mathematical reasoning in Latin America: a comparative study.* Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 23(1), 1-20.
- Galindo, E. (2020). *Uso de las TIC como estrategias didácticas en el área de matemáticas de estudiantes de grado 4° de La Institución Educativa La Popa, la Tebaida Quindío*

*Colombia.*

[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13102/1/TM.ED\\_GalindoPorras-EdithSoraya\\_2021](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13102/1/TM.ED_GalindoPorras-EdithSoraya_2021)

Gameel, B., & Wilkins, K. (2019). When it comes to MOOCs, where you are from makes a difference. *EL Sevier*, 136, 49-60.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.014>

Garcés, L., Montaluisa, Á., & Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(376), 231-248. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/download/1871/1769>

George, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11(1), 1-16.

[https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i1.697](https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i1.697)

George, R. (2020). Overcoming math anxiety in the digital classroom. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 610–623.

Godino, J. (2019). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*(20), 13-31.

[https://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union\\_020%202009.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union_020%202009.pdf)

Gómez, N., & Mediavilla, M. (2022). Factores que influyen en el uso de las TIC por parte de los profesores en clase: evidencia de un modelo logístico multinivel. *Economics of education*, 10(5), 780-799. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/math10050799>

González, G. (2023). Impacto de la utilización de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza. *Ciencia Latina Internacional*, 7(2), 54-69.

[https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5276](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5276)

- González, L., & Lugo, C. (2021). Fortalecimiento de la práctica docente con Learning Analytics: estudio de caso. *Revista Praxis & Saber, 11*(25).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n25.2020.9075>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado, 14*(2), 198-214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Revisar Entramado, 14*(2), 198-214.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Hernández, R., & Ballestas, Y. (2020). *Incorporación de la herramienta Tic Cuadernia para el fortalecimiento de las competencias matemáticas adición y sustracción de los estudiantes del grado cuarto*. Lorica.  
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/57434293-621f-4f66-97d0-8148b6b351c7/content>
- Iglesias, N. (2020). *Análisis de las TIC en el aula de Educación plástica, visual y audiovisual: Propuesta de mejora del uso de las TIC tras la crisis del Covid-19*. Granada.  
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/63660/TFM.%20Noelia%20Iglesias%20Morales..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2020). *Educational research quantitative, qualitative, and mixed approaches* (16 ed.). SAGE Publications.  
[https://www.researchgate.net/publication/264274753\\_Educational\\_Research\\_Quantitative\\_Qualitative\\_and\\_Mixed\\_Approaches\\_Fifth\\_Edition/link/54ce6ea40cf24601c0916](https://www.researchgate.net/publication/264274753_Educational_Research_Quantitative_Qualitative_and_Mixed_Approaches_Fifth_Edition/link/54ce6ea40cf24601c0916)
- Lanuzá, E. (2020). Tecnologías de la información y comunicación (TIC) integradas en estrategias didácticas innovadoras que faciliten procesos de enseñanza aprendizaje en la unidad de

- funciones de Matemática General, FAREM Estelí. *Ciencias de la Educación*, 9(36), 22-36. <https://camjol.info/index.php/FAREM/article/view/10609/12312>
- Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*. [Tesis de maestría. Universidad Internacional de La Rioja Facultad de Educación]. Repositorio UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/614>
- Lavayen, S., & Macias, K. (2020). *Las tic en los ambientes de aprendizaje*. Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54023>
- Lizcano, A., Barbosa, J., & Villamizar, J. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 5-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- LO, C. K., & Foon, K. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 464-481. <https://repository.eduhk.hk/en/publications/a-comparison-of-flipped-learning-with-gamification-traditional-le>
- Londoño, L. (2022). *El juego digital una estrategia didáctica para el mejoramiento de la comprensión de las operaciones básicas, en el área de matemáticas del grado 502 de la básica primaria IE Emiliano García del municipio de Girardota*. Girardota. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15877>
- López, A., Moreno, J., & Rojas, C. (2023). Competencias digitales y prácticas docentes innovadoras en educación secundaria. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 28(2), 45–62. <https://doi.org/10.5565/rev/educatec.2023.282>

- López, S. (2021). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. *Revista Compás Empresarial*, 11(2), 205-220.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.52428/20758960.v11i33.160>
- Martínez, O., Mejía, E., Ramírez, W., & Rodríguez, T. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Revista Información tecnológica*, 32(3), 3-14. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003>
- Martins, P., Soares, F., & Teixeira, A. (2023). Digital technologies in education: Towards a sustainable and inclusive integration. *Computers & Education*, 201, 104780.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104780>
- Melo, M. (2018). *La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior en Colombia*. Alicante.  
<https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/80508>
- Mercado, A., Sánchez, E., & Rodríguez, A. (2019). Estrategias de motivación en ambientes virtuales para el autoaprendizaje en matemáticas. *Revista Espacios*, 40(12), 14-19.  
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n12/19401214.html>
- Morales, A., & Cuevas, R. (2021). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 12(23), 1-15. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n23/2007-7467-ride-12-23-e020.pdf>
- Morales, A., & Cuevas, R. (2022). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n23/2007-7467-ride-12-23-e020.pdf>

- Morales, M. (2023). *Herramientas dinámicas e inteligentes para innovación docente en el área de matemáticas en la básica elemental de la escuela de educación básica "San Francisco de Asís" de la ciudad de Riobamba*. Riobamba .  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10351>
- Oriol, J., & Mediavilla, M. (2016). El efecto de las TIC en la adquisición de competencias. Un análisis por tipo de centro educativo. *Revista española de pedagogía*, año LXXIV(264), 317-335. <https://revistadepedagogia.org/wp-content>
- Orozco, M., Obredor, S., Mejía, F., & Silvera, E. (2019). Importance of coupling the teaching methodologies of mathematics with the learning styles of digital natives. *Journal of Physics*, 1-8. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1414/1/012004/pdf>
- Ortega, C. (2018). *El uso de las herramientas virtuales y su incidencia en el aprendizaje significativo de los estudiantes del segundo año bachillerato de educación básica de la Unidad Educativa "José Rodríguez Labandera" del cantón Quevedo*. Los Ríos .  
<http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/4997/P-UTB-FCJSE-COMPT-000080.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Padilla, A., Gámiz, V., & Romero, M. (2019). Competencia digital docente: apuntes sobre su conceptualización. *Revista Virtualis*, 10(19), 195-216.  
<https://www.revistavirtualis.mx/index.php/virtualis/article/view/286/323>
- Padilla, I., & Conde, R. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (60), 116-136.  
<https://doi.org/https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Palacios, M., López, T., & Acosta, A. (2021). Innovación educativa en el desarrollo de aprendizajes relevantes: una revisión sistemática de literatura. *Revista Universidad y*

- Sociedad*, 13(5), 134-145. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500134&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500134&script=sci_arttext)
- Palomino, M., Álvarez, G., & Rangel, J. (2023). Recursos educativos digitales abiertos y su proceso de desarrollo, una mirada metodológica. *Interciencia*, 48(7), 353-362. [https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2023/07/04\\_6967\\_Com\\_Palomino\\_v48n7\\_7.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2023/07/04_6967_Com_Palomino_v48n7_7.pdf)
- Pamplona, J., Cuesta, J., & Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Revista eleuthera*, 21(1), 13-33. <http://www.scielo.org.co/pdf/eleut/v21/2011-4532-eleut-21-00013.pdf>
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Nathalie, S. (2017). Recursos curriculares digitales en educación matemática, bases para el cambio. *Educación Matemática ZDM*(49), 645–661. <https://doi.org/> <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0879-z>
- Pérez, J. (2019). *Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de la matemática en los estudiantes de noveno de educación general básica superior del Colegio de Bachillerato "Chambo"*. Ambato. <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1353/1/TESIS%20Jorge%20Henry%20P%C3%A9rez%20Granizo.pdf>
- Quiroga, L., Vanegas, O., & Pardo, S. (2019). Ventajas y desventajas de las tic en la educación “Desde la primera infancia hasta la educación superior”. *Revista de Educación & Pensamiento*, 26(26), 77-85. <http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/103/92>
- Radović, S., Radojičić, M., Veljković, K., & Marić, M. (2020). Examinando los efectos de los subprogramas de Geogebra en el aprendizaje de matemáticas utilizando un libro de texto

- interactivo de matemáticas. *Interactive Learning Environments*, 1, 32-49.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1512001>
- Ramón, J., & Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3), 257-268. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00257.pdf>
- Rasinger, S. (2020). *La investigación cuantitativa en lingüística*. Akal S.A.  
<https://doi.org/https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0h4EEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=Un+dise%C3%B1o+de+encuesta+implica+el+an%C3%A1lisis+num%C3%A9rico+o+cuantitativo+de+tendencias,+actitudes+u+opiniones+dentro+de+una+poblaci%C3%B3n,+a+trav%C3%A9s+del+examen+de+una+po>
- Revelo, J., & Carrillo, S. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Revista Catedra*, 1(1), 70-91. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/764/2661>
- Revelo, J., Lozano, E., & Bastidas, P. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática. *Revista Espirales*, 3(28), 156-175.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31876/er.v3i28.630>
- Sáez-López, J. M., Sánchez-Prieto, L., & Ruiz-Robledillo, N. (2023). *Teacher digital competence and classroom innovation in mathematics education*. *Education and Information Technologies*, 28(2), 987–1003. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11149-w>
- Soler, M., Castellanos, R., & Chaves, A. (2021). Motivación y percepción estudiantil en matemáticas: Efecto del uso de TIC. *Educación Matemática*, 33(2), 92–107.
- Soler, D., Viancha, E., Mahecha, J., & Conejo, F. (2021). El juego como estrategia pedagógica para la autorregulación del aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica en Educación*

y *Pedagogía*, 5(9), 68-82.

<https://www.redalyc.org/journal/5739/573970382005/573970382005.pdf>

Tejera, A., Porras, J., Cabrera, C. y Questa-Tortero, M. (2021). Redes e inclusión digital.

Incidencias y caracterizaciones para la conformación de comunidades que promueven el aprendizaje profundo en centros públicos de formación docente de Uruguay y Chile

Fondo Sectorial de Educación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en conjunto con Fundación Ceibal (FSED\_2\_2018\_1\_150773), Uruguay.

[https://www.researchgate.net/publication/369754445\\_REDES\\_E\\_INCLUSION\\_DIGITAL\\_Incidencias\\_y\\_caracterizaciones\\_para\\_la\\_conformacion\\_de\\_comunidades\\_que\\_promueven\\_el\\_aprendizaje\\_profundo\\_en\\_centros\\_publicos\\_de\\_formacion\\_docente\\_de\\_Uruguay\\_y\\_Chile\\_Fondo\\_Se](https://www.researchgate.net/publication/369754445_REDES_E_INCLUSION_DIGITAL_Incidencias_y_caracterizaciones_para_la_conformacion_de_comunidades_que_promueven_el_aprendizaje_profundo_en_centros_publicos_de_formacion_docente_de_Uruguay_y_Chile_Fondo_Se)

Tsng, Yun, S., Shahrill, M., & Abdul, S. (2021). Exploración de los efectos y las opiniones de los

estudiantes sobre el uso de un juego de tres en raya para enseñar matemáticas en Brunei

Darussalam. *La Revista Internacional de Aprendizaje de Ciencias, Matemáticas y*

*Tecnología*, 29(1), 49-65. [https://doi.org/https://doi.org/10.18848/2327-](https://doi.org/https://doi.org/10.18848/2327-7971/CGP/v29i01/49-65)

[7971/CGP/v29i01/49-65](https://doi.org/https://doi.org/10.18848/2327-7971/CGP/v29i01/49-65)

UNESCO. (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la

educación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

Valencia, A., Benjumea, M., Morales, D., Silva, A., & Betanur, P. (2018). Actitudes de docentes

universitarios frente al uso de dispositivos móviles con fines académicos. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(78), 761-790.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000300761)

[66662018000300761](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000300761)

Vega, L. (2020). Gestión educativa y su relación con el desempeño docente. *Revista Ciencia y Educación, 1*(2), 18-28.

<https://cienciayeduacion.com/index.php/journal/article/view/8/13>

Véliz, M. (2021). Modelos de enseñanza sobre buenas prácticas docentes en las aulas virtuales. *Revista Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(1), 150-165.

<https://doi.org/https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1987>

Vercher, M. (2019). *La gestión de la inteligencia emocional como competencia distintiva en la docencia online para la mejora de la gestión del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito de las ciencias sociales*. Valencia.

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124817/Vercher%20-](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124817/Vercher%20-%20La%20gesti%20de%20la%20inteligencia%20emocional%20como%20competencia%20distintiva%20en%20la%20docencia%20onli....pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[%20La%20gesti%20de%20la%20inteligencia%20emocional%20como%20competencia%20distintiva%20en%20la%20docencia%20onli....pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124817/Vercher%20-%20La%20gesti%20de%20la%20inteligencia%20emocional%20como%20competencia%20distintiva%20en%20la%20docencia%20onli....pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Viatela, J., & Rojas, J. (2018). *Las Tic y la matemática: enseñanza y aprendizaje en noveno grado de las institución educativa Luis Carlos Galán en Villavicencio, Meta*. Villavicencio.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/38414/Tesis%20ViatelaAlexander2018%20y%20RojasJorge2018.pdf?sequence=1>

Viberg, O., Gronlund, A., & Andersson, A. (2020). Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 1-12.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1770801>

Villadiego, L. (2021). *Ambiente Virtual de Aprendizaje para la formación básica en Geogebra de los docentes de matemáticas de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Montería*. Bogotá.

[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4362/Villadiego\\_Levis\\_2021%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4362/Villadiego_Levis_2021%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ward, S. E., Inzunza, S., y Palazuelos, J. L. (2021). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 21(1), 1-17. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>

Zavala, D., Cobos, J., Muñoz, K., & Muñoz, G. (2021). TIC y el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de pedagogía de la enseñanza matemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 15(21), 1363 - 1374.

<http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v5n21/2616-7964-hrce-5-21-16.pdf>

## Apéndices

### Apéndice A.

#### *Encuesta aplicada*

#### **Cuestionario apropiación de recursos educativos digitales**

El siguiente cuestionario tiene como propósito describir el conocimiento que tienen los docentes del área de matemáticas del Colegio Guillermo León Valencia del municipio de Duitama, en la apropiación de recursos educativos digitales, la información contenida en la presente investigación tendrá fines exclusivamente académicos. De acuerdo con lo previsto en la Ley 1581 de 2012 por medio de la cual se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales, y su Decreto reglamentario 1377 de 2013, autorizo expresamente a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia para que mis datos personales puedan ser utilizados de conformidad con la reglamentación vigente. Declaro haber leído la cláusula anterior, siendo el envío de sus datos la aceptación de esta.

De la misma manera, la presente aplicación no tendrá respuestas correctas ni incorrectas, ni representará riesgo para su integridad física o psicológica y es libre de retirarse en cualquier momento, siempre y cuando de aviso oportuno a la evaluadora. Ante cualquier duda e inquietud que surja, puede comunicarse a través del siguiente correo electrónico: [maria.santos@unad.edu.co](mailto:maria.santos@unad.edu.co)

#### **A. DATOS PERSONALES DEL DOCENTE**

1. Género:      Masculino \_\_\_\_      Femenino \_\_\_\_      Otro \_\_\_\_
2. Edad \_\_\_\_\_
3. Estrato \_\_\_\_\_
4. Experiencia docente:

- De 0 a 5 años
- De 6 a 10 años
- De 11 a 19 años
- De 20 a 29 años
- De 30 años en adelante

5. Experiencia docente en la institución actual (en años): \_\_\_\_\_

6. Área de formación docente:

Licenciado en matemáticas y afines

Ingeniero

Otro

**B. ASPECTOS DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN EN TIC**

7. ¿Cómo considera que es su conocimiento general sobre TIC?

Nada ( ) Poco ( ) Regular ( ) Suficiente ( ) Mucho ( )

8. ¿Cómo considera que es su conocimiento sobre TIC para la enseñanza de las

matemáticas?

Nada ( ) Poco ( ) Regular ( ) Suficiente ( ) Mucho ( )

9. ¿Ha recibido capacitación en el uso de las TIC en educación matemática?

Año	Tema	Duración	Modalidad	Utilidad de esta formación en su práctica docente
2023				
2022				
2021				
2020				
2019				

10. En caso de no haber tomado ningún curso sobre TIC, selecciona los motivos por los

que no ha recibido formación para utilizar las TIC. Marque las opciones que considere.

- Económicos ( )

- Falta de capacitadores ( )
- Falta de cursos de mi interés ( )
- No las necesito para mi enseñanza ( )
- Falta de tiempo ( )
- Falta de motivación o interés ( )
- Falta de incentivos ( )
- Aprendo mejor de manera autodidáctica ( )
- Otros,

Especifique: \_\_\_\_\_

**C. ASPECTOS PEDAGÓGICOS EN EL USO DE TIC PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

11. Para cada uno de los siguientes enunciados seleccione el nivel que considera que usted tiene en su desempeño docente: 1 nada, 2 poco, 3 regular, 4 suficiente y, 5 mucho.

Enunciado	Nivel				
	1	2	3	4	5
Identificar necesidades educativas que puedan abordarse con TIC.					
Elaborar actividades de aprendizaje adecuadas con el uso de TIC.					
Utilizar presentaciones multimedia para completar la enseñanza.					
Usar juegos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje.					
Pedir a los estudiantes realizar búsquedas de información en Internet para presentarlas y comentarlas en clase.					
Realizar actividades en línea con los estudiantes como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje.					

**D. USO DE RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

12. ¿Considera que las TIC son importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?

Si ( ) No ( ). Explique por qué si o por qué no.

---

---

13. ¿En qué aspectos de las matemáticas considera que las TIC son de mayor utilidad?

---

---

14. ¿Utiliza las TIC en su enseñanza de las matemáticas?

Si ( ) No ( ). Si su respuesta es no explique el motivo.

---

---

15. Mencione los temas de matemáticas que le gusta abordar con tecnología.

---

---

16. Mencione los programas (software) que ha utilizado en clase de matemáticas.

---

---

17. ¿Utiliza los recursos digitales que el Ministerio de Educación ha diseñado para los profesores de matemáticas y que se encuentran en sus diferentes portales como Colombia Aprende?

Si ( ) No ( ). Si su respuesta es no, explique el motivo.

---

---

18. ¿Utiliza los recursos tal cual le son sugeridos o los rediseña y transforma para su clase?

Si ( ) No ( ). Explique por qué si o por qué no.

19. ¿Cuáles son los criterios que para usted caracterizan a un buen recurso digital?

20. ¿Utiliza algunas páginas web para su clase de matemáticas? Mencíonelas.

21. De los siguientes recursos, elige la opción que mejor responda ¿cuánto lo utiliza para la preparación de sus clases?:

<b>Recurso</b>	<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Regular</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Mucho</b>
Programa de estudios					
Libro de texto					
Libro para docente					
Libros especializados					
Recursos en línea					
Recursos de elaboración propia de años anteriores					
Recursos que ha intercambiado con colegas					
Software especializado (especifica)					
Otros (especifica)					

22. Califique según la frecuencia del uso que le da en sus clases a las siguientes herramientas tecnológicas.

<b>Herramienta tecnológica</b>	<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Regular</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Mucho</b>
Calculadora científica					
Calculadora simbólica					

Calculadora graficadora					
Software de geometría dinámica					
Software de álgebra					
Software en línea					
Hojas de cálculos (por ejemplo: EXCEL)					
Sistemas algebraicos computarizados					
Otros (especifique)					

23. En la enseñanza de las matemáticas, qué tanto utiliza las nuevas tecnologías para los siguientes aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aspecto	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho
Para construir conocimiento matemático					
Para relacionar conceptos con sus significados					
Para aplicar los conceptos					
Para promover interacción entre estudiantes					
Otros (explique)					

24. Califica qué tan de acuerdo estás con las siguientes afirmaciones acerca de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Cuestión	Nada	Poco	Regular	Suficiente	Mucho
El uso de herramientas tecnológicas actualiza el desempeño de los docentes de matemáticas.					
El uso de la tecnología motiva el aprendizaje de matemáticas en los estudiantes de secundaria.					
El uso de la tecnología digital					

es importante para conseguir mis objetivos de enseñanza.					
--	--	--	--	--	--

25. Indique con qué frecuencia realiza las siguientes acciones en su trabajo como docente (tenga en cuenta que 1. Nunca, 2. Raramente, 3. Ocasionalmente, 4. Frecuentemente, 5. Muy frecuentemente):

<b>Acciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Participo en redes de trabajo que promueven la integración de TIC en la planificación, desarrollo y evaluación de mis clases.					
Genero ideas y brindo sugerencias que permiten la actualización de los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución					
Promuevo el uso de recursos tecnológicos para el aula entre mis colegas.					
Analizo, participo o promuevo políticas educativas para el uso responsable de las TIC en la institución (ej: respeto a la privacidad, derechos de autor, impacto ambiental, etc.)					
Reflexiono con mis estudiantes sobre las ventajas y desventajas de las nuevas formas de socialización que promueven las TIC.					
Intercambio con otros docentes mis reflexiones, experiencias y recursos sobre el uso de las TIC.					
Incluyo en mis clases aquellos recursos tecnológicos que sé que han funcionado bien a otros profesores.					
Estoy en constante búsqueda de nuevos espacios y nuevas maneras en las que pueda implementar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.					
Hago uso de las TIC para facilitar procesos de planificación e implementación de proyectos en el aula y en la institución.					

26. Indique qué tan de acuerdo se encuentra con las siguientes afirmaciones (tenga en cuenta que 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Indeciso, 4. De acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo):

<b>Afirmaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Al integrar TIC en mis clases, los estudiantes presentan una mejor disposición para el aprendizaje.					
Las TIC facilitan el seguimiento personal y detallado de cada estudiante de mi clase.					
El uso de TIC me facilita ofrecer retroalimentación oportuna a los estudiantes.					
Las TIC son un apoyo imprescindible en actividades de construcción colectiva de conocimiento en redes y comunidades de aprendizaje.					
Las TIC favorecen el desarrollo de proyectos educativos que promueven el autoaprendizaje.					
Las TIC favorecen el desarrollo de proyectos educativos que promueven la producción de conocimiento.					
Las TIC favorecen el desarrollo de actividades de investigación con los estudiantes.					
Las TIC favorecen la difusión de proyectos educativos.					
Las TIC facilitan la autoevaluación de la actividad docente.					
Las TIC facilitan el mejoramiento de la actividad docente.					
Las TIC facilitan la generación de estrategias educativas innovadoras.					
Las TIC son fundamentales para el aprendizaje permanente.					
Las TIC facilitan el análisis del desempeño académico de los estudiantes.					
Tengo claras las metas que deseo alcanzar con respecto al uso de las TIC en mi trabajo docente.					
Considero que el uso de TIC es fundamental en el quehacer y desarrollo profesional docente.					
Hay conceptos de mis asignaturas que no pueden ser ejemplificados o ilustrados por medio de las TIC.					

27. Llevo a cabo las siguientes acciones para mejorar mis competencias en el uso de las

TIC (Seleccione las opciones que considere de la lista):

Acciones	Marque con una X
Participo en foros, espacios de reflexión y redes de docentes que usan las TIC en sus clases.	
Continúo formándome en el manejo de herramientas TIC y su incorporación al salón de clase por medio de talleres y otras actividades.	
Aprendo a usar herramientas y aplicaciones TIC de forma autónoma.	
Reviso los programas de los cursos para promover la integración de las TIC en las experiencias de aprendizaje propuestas.	
Participo en los talleres y cursos sobre TIC en la educación ofrecidos por la institución.	
Evalúo el uso de TIC en mi práctica docente para mejorar en experiencias posteriores.	
Colaboro en la planeación, desarrollo o promoción de programas de formación a docentes para la integración de TIC.	
Publico contenidos digitales en entornos de libre acceso (producción científica, materiales didácticos, presentaciones...).	
Participo en grupos de innovación e investigación sobre docencia con TIC.	

**Muchas gracias por su colaboración**


*Nota.* Encuesta aplicada a los 16 docentes del área de matemáticas del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama. *Fuente.* Ward, S. E., Inzunza, S., y Palazuelos, J. L. (2021). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 21(1), 1-17. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345>

## Apéndice B.


### *Respuesta a correo para aplicación encuesta*

Aprobación para consolidar el diseño y aplicación de instrumentos Externo Recibidos x 📄 📧


---

 **Maria Teresa Santos Torres**  
Cordial saludo doctores: Silvia E. Ward Bringas Universidad Pedagógica Estado del Estado de Sinaloa México Santiago Inzunza Cazares Universidad Autónoma de Sinaloa lun, 28 ago, 19:33 (hace 18 horas) ☆

---

 **Mail Delivery Subsystem**  
No se ha encontrado la dirección Tu mensaje no se ha entregado a jlucas@uas.edu.mx porque no se ha encontrado la dirección o esta no puede recibir correo. MÁS I lun, 28 ago, 19:33 (hace 18 horas) ☆

---

 **Santiago Inzunza Cazares**  
para mí 11:42 (hace 2 horas) ☆ ↶ ⋮

Estimada Maria Teresa

Con todo gusto, para eso son los instrumentos, espero que te sea útil.

Saludos

\*\*\*  
\*\*\*

"CONFIDENCIAL – UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD). La información contenida en este mensaje es confidencial y sólo puede ser utilizada por la persona u organización a la cual está dirigido. Si usted no es el receptor autorizado, cualquier retención, difusión, distribución o copia de este mensaje está prohibido y será sancionado por la Ley. Si por error recibe este mensaje, favor reenvíelo de vuelta y borre el mensaje recibido inmediatamente".

—  
Dr. Santiago Inzunza Cazares  
Profesor e Investigador en las Facultades de Informática y Ciencias de la Educación  
Universidad Autónoma de Sinaloa  
<https://sites.google.com/a/uas.edu.mx/saninzcaz/home>

↶ Responder   ↷ Reenviar

*Nota.* Se recibe correo electrónico por parte de uno de los autores del cuestionario del cual se basa la encuesta donde autoriza su uso.

## Apéndice C.

### *Entrevista aplicada*

#### **Entrevista apropiación de recursos educativos digitales**

##### **1. Protocolo**

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_ Duración aprox.: 1 hora

Información del directivo

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

Perfil profesional: \_\_\_\_\_

Experiencia profesional (en años): \_\_\_\_\_

##### **2. Reglas o pautas para la entrevista:**

2.1. De acuerdo con lo previsto en la Ley 1581 de 2012 por medio de la cual se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales, y su Decreto reglamentario 1377 de 2013, autorizo expresamente a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, para que mis datos personales puedan ser utilizados de conformidad con la reglamentación vigente. Declaro haber leído la cláusula anterior, siendo el envío de sus datos la aceptación de esta.

##### **2.2. Introducción previa a la entrevista:**

Durante la historia se ha visto la transformación de la educación de manera gradual, contrario al ritmo acelerado del mundo, cabe mencionar que los modelos educativos actuales son tradicionales y resistentes a la apropiación e incorporación de los recursos educativos digitales en los procesos formativos, ya que hay temores de deshumanizar la educación y cuestiona el papel del Docente frente a estas “innovaciones”. En esta entrevista se busca analizar desde el punto de vista de un directivo - docente, como la apropiación de tecnologías y el internet confronta el aprendizaje y su impacto en las personas, no solo desde lo académico sino con un “aprendizaje informal” que

está fuera de las aulas y permitirá el desarrollo de competencias y habilidades que no se acostumbran en los modelos pedagógicos tradicionales.

### **2.3. Preguntas abiertas y relato libre**

- a) ¿Qué cargo tiene actualmente en la institución educativa y desde cuando lo desempeña?
- b) De acuerdo con su percepción, ¿cómo son las instalaciones de su colegio en cuanto a tamaño, iluminación, ventilación, seguridad y aseo?
- c) ¿Cómo cree que son las relaciones entre los docentes? ¿Hay trabajo en equipo por áreas académicas o por proyectos interdisciplinarios?
- d) ¿Cómo son las relaciones entre docentes y estudiantes?
- e) ¿De qué manera participan los padres de familia en las actividades escolares y en las actividades académicas de sus hijos?
- f) ¿Cuáles son las actitudes de los estudiantes frente al estudio?
- g) ¿Cuáles son las áreas en las que el promedio de los estudiantes tiene mejor rendimiento académico?
- h) ¿En cuáles áreas su rendimiento es menor?
- i) ¿Qué los motiva a aprender?

### **3. Centrémonos ahora en la apropiación de los recursos educativos digitales**

- a) ¿Como se pueden utilizar los avances tecnológicos que dispone el colegio en sus aulas?
- b) ¿Cómo vincular las nuevas formas de aprendizaje con la apropiación de las TIC como alternativa efectiva en el colegio?
- c) Desde el contexto educativo, familiar, social e individual, ¿es posible aprovechar la apropiación de tecnologías para adquirir nuevos conocimientos y/o potencializar los que ya tenemos desde la educación formal y no formal?

d) ¿Cuál es su opinión sobre el nivel de impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de aprendizaje y calidad de la educación?

e) ¿Considera usted que los recursos educativos digitales pueden ser una herramienta útil para los estudiantes que presentan falta de motivación en el área de matemáticas?

f) ¿Cuántos docentes del área de matemáticas incluyen dentro de sus planeaciones de clase los recursos educativos digitales?

g) Es notable que en nuestro sistema educativo tradicional la enseñanza se da de manera unidireccional (Docente-Estudiante), por tanto, las nuevas tecnologías pueden convertirse en una herramienta para fortalecer el proceso educativo en múltiples direcciones (docente-estudiante y formación entre pares). Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Cómo concibe usted el aprendizaje colaborativo? En caso positivo preguntar ¿De qué manera piensa usted que se crearían estos espacios colaborativos en las aulas?

h) A raíz de la Pandemia, vimos como muchas instituciones educativas presenciales tuvieron que ajustar sus actividades académicas implementando la tecnología y la virtualidad. ¿Cree que es necesario seguir implementando la educación basada en el uso de herramientas tecnológicas en este colegio? Justifica su respuesta.

i) Desde el área de matemáticas, ¿considera que la implementación de las herramientas tecnológicas podría facilitar la comprensión de algunos conceptos matemáticos?

j) Según su percepción, ¿Qué proporción de docentes del área de matemáticas de su colegio utiliza los siguientes dispositivos?

	<b>Todos los docentes</b>	<b>La mayoría de los docentes</b>	<b>La mitad de los docentes</b>	<b>Muy pocos docentes</b>	<b>Ningún docente</b>	<b>No sabe/No responde</b>
1. Tabletas						

2. Computador portátil						
3. Teléfono celular						
4. Computadora de escritorio						
5. Tablero digital						
6. Material de robótica o dispositivos electrónicos						
7. Calculadora científica						
8. Otro: ¿cuál?						

k) ¿Cuántos de los docentes del área de matemáticas de su colegio utilizan dispositivos digitales para las siguientes actividades? (Marque con una X la opción que considere)

	<b>Todos los docentes</b>	<b>La mayoría de los docentes</b>	<b>La mitad de los docentes</b>	<b>Muy pocos docentes</b>	<b>Ningún docente</b>	<b>No sabe/No responde</b>
1. Uso correo electrónico para comunicarse con actores de la institución						
2. Uso de redes sociales para comunicarse con actores de la institución (Facebook, WhatsApp, otras)						
3. Bajar, subir y buscar material de las páginas del MEN o educativas						
4. Proponer tareas de evaluación de los cursos en formato digital (Google Form, kahoot, quizzes, socrative, entre otros)						

5. Elaborar presentaciones multimedia en formato digital (PowerPoint, Prezi, entre otros).						
6. Participar en comunidades virtuales						
7. Ofrecer a sus estudiantes materiales a través de la plataforma educativa (classroom)						
8. Crear recursos educativos abiertos(REA)						
9. Otro: ¿cuál?						

l) Ahora, y pensando en términos generales, ¿cuál es el principal aporte del uso de las tecnologías digitales en las distintas actividades en su colegio? (marcar máximo dos alternativas)

Aporte	Marque con una X
Ahorra tiempo	
Facilita la relación con docentes y comunidad educativa	
Favorece actividades colaborativas	
Permite gestionar el conocimiento dentro del colegio	
Promueve el uso de la tecnología en los docentes	
Otros aportes, indique cuáles:	
No sabe/No responde	

m) ¿Cuáles son las principales dificultades para incorporar tecnologías digitales en su colegio? (marcar máximo dos alternativas)

Dificultad	Marque con una X
Bajo nivel de conectividad	
Resistencia al cambio por parte de los docentes	
Problemas de funcionamiento	
Falta de preparación del equipo de trabajo del colegio	

Debilidad de soporte técnico	
Costo económico de adquisición	
Otras dificultades, indique cuáles:	
No sabe/No responde	

n) ¿Cuáles son los principales facilitadores para incorporar tecnologías digitales en su colegio? (marcar máximo dos alternativas)

<b>Facilitador</b>	<b>Marque con una X</b>
Calidad de conexión a internet	
Buen soporte técnico	
Motivación de los docentes para incorporar su uso	
Amplia competencia en uso de tecnología dentro del colegio	
Compromiso de las directivas del colegio con desarrollo tecnológico	
Disposición de recursos para compra de equipos	
Otros facilitadores, indique cuáles:	
No sabe/No responde	

o) En su opinión, ¿cuál es el principal logro alcanzado por su colegio con la incorporación de las tecnologías digitales? ¿En el área de matemáticas hay algún logro?

p) ¿Cuáles son los principales factores que obstaculizan el desarrollo de las competencias digitales asociadas al aprendizaje de las matemáticas en su colegio? (marcar un máximo de tres alternativas)

<b>Dificultad</b>	<b>Marque con una X</b>
Mal uso de tecnología por parte de los estudiantes	
Insuficiencia de los recursos	
Baja disposición de los docentes	
Rechazo directivos docentes	
Enfoque de enseñanza de los docentes	
Falta de contactos o vínculos con instituciones educativas/experiencias de otros países	

Niveles de motivación docente	
Niveles de motivación estudiantil	
Referencias de los docentes a las formas actuales de aprender de los estudiantes	
Falta de tutoría entre pares	
Colaboración docente/docente	
Colaboración docente/directivo	
Falta de autoevaluación a nivel de toda la comunidad educativa	
Otro: ¿cuál?	
No sabe/No responde	

q) Le agradeceremos pueda describir brevemente aquellas buenas prácticas de formación que incluyan el uso de nuevas tecnologías digitales en el área de matemáticas (en caso de no identificar ninguna buena práctica como la solicitada, no contestar la pregunta).


r) Antes de terminar la encuesta, ¿desea añadir algo que considere relevante para los fines del estudio?




### **Muchas gracias por su colaboración**

*Nota.* Entrevista aplicada a la coordinadora académica y rectora del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama. *Fuente.* Tejera, Porras, Cabrera y Questa-Tortero. (2021). Redes e inclusión digital. Incidencias y caracterizaciones para la conformación de comunidades que promueven el aprendizaje profundo en centros públicos de formación docente de Uruguay y Chile Fondo Sectorial de Educación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en conjunto con Fundación Ceibal (FSED\_2\_2018\_1\_150773), Uruguay.

**Apéndice D.***Respuesta a correo para aplicación entrevista*

Aprobación para consolidar  
el diseño y aplicación de  
instrumentos Externo Recibidos ☆

 **Maria Teresa Santos Torres** 28 de ago  
Cordial saludo doctores: Andrea Tejera  
Techera Universidad ORT Uruguay Claudia

 **Andrea María Tejera Tec...** Ayer    
para mí, claudiaanahi@gmail... ▾

Estimada María Teresa,  
Esperamos que esta comunicación te encuentre bien.  
Nos parece muy interesante la investigación que tienes entre manos y nos alegra que nuestro trabajo pueda oficiar de referencia; bajo las normas éticas que señalas, cuentas con nuestra autorización. Nos interesará mucho leer tus resultados.  
¡Éxitos!  
Saludos cordiales,

**Dra. Andrea Tejera Techera**  
-----  
Coordinadora Académica  
Master en Gestión Educativa - Master en Formación de Formadores  
Universidad ORT Uruguay  
Miembro Activo Sistema Nacional de Investigadores

**De:** Maria Teresa Santos Torres  
<[mariat.santos@unad.edu.co](mailto:mariat.santos@unad.edu.co)>  
**Enviado:** lunes, 28 de agosto de 2023 21:25  
**Para:** Andrea María Tejera Techera  
<[tejera@ort.edu.uy](mailto:tejera@ort.edu.uy)>; [claudiaanahi@gmail.com](mailto:claudiaanahi@gmail.com)  
<[claudiaanahi@gmail.com](mailto:claudiaanahi@gmail.com)>; Mariela Questa

*Nota.* Se recibe el correo electrónico por parte de una de las autoras Andrea Tejera, quién da el aval para que el cuestionario se use como base de la entrevista en la investigación.

**Apéndice E.***Diario de campo de la observación con Recursos Educativos Digitales*

<b>Fecha:</b>	17/10/23
---------------	----------

**1. INFORMACIÓN DEL OBSERVADOR**

<b>Nombre:</b>	María Teresa Santos	<b>Código:</b>	1055312080
<b>Correo institucional:</b>	<a href="mailto:mariat.santos@unad.edu.co">mariat.santos@unad.edu.co</a>		

**2. INFORMACIÓN DEL ESCENARIO EDUCATIVO**

<b>Institución:</b>	Guillermo León Valencia – Sede Integrado
<b>Duración de la sesión:</b>	2 horas
<b>Tema para desarrollar:</b>	Potenciación y radicación de fracciones y fracción como operador.

**3. INFORMACIÓN DEL DOCENTE OBSERVADO**

<b>Nombre:</b>	Nubia Consuelo Mojica
<b>Celular:</b>	3215570557

**OBSERVACIÓN**

<b>Eje temático</b>	<b>Descripción</b>
<b>Preguntas que orientan la observación</b>	¿Se verifica la comprensión del procedimiento?, ¿Motiva la reflexión individual y colectiva?, ¿Qué estrategias usa la docente para mantener el orden y la atención de los estudiantes? ¿Cuál es el nivel de logro del aprendizaje esperado?, ¿Se evalúa lo obtenido?
	El día 17 de octubre siendo las 7:50 am se procede a realizar la observación del desarrollo de la clase de matemáticas de los estudiantes que pertenecen al curso 602. Su población es mixta, las edades de los estudiantes oscilan entre los 12 a 15 años, es un escenario físico.

<b>Contexto de observación</b>	<p>En el curso se encuentran alrededor de 5 estudiantes repitentes, un estudiante migrante venezolano y una niña con discapacidad (discapacidad intelectual). En general el grupo esta balanceado entre hombres y mujeres, algunos niños fomentan indisciplina y desconcentración en una medida controlable.</p> <p>El aula de clase es de dimensiones ajustadas para el número de estudiantes, cuenta con algunos materiales didácticos y decorativos como: carteleras, escritorios con cartillas didácticas. También cuenta con un televisor digital de gran tamaño para proyectar diapositivas.</p>
<b>Comunicación con el grupo poblacional</b>	<p>La mayoría de los estudiantes asisten a la clase, por lo que la comunicación es buena, la mayoría de los estudiantes son respetuosos y atentos con la docente.</p>
<b>Momento inicial</b>	<p>Saludo inicial: la docente hace un llamado al orden y a ubicarse en sus puestos, realiza un saludo inicial y se procede a realizar la presentación de la suscrita, dando a conocer mi identidad, nombre, lugar de donde provengo y motivo de su presencia. A continuación, les pide a los estudiantes organizarse en parejas.</p> <p>Procede a realizar una oración en donde todos se levantan de pie (rezan ángel de mi guarda) y posteriormente encomendar nuestra clase a Dios. Procurando el respeto hacia estudiantes que pertenecen a otras religiones.</p> <p>A continuación, la docente hace uso del televisor digital el cual goza de una pantalla amplia para proyectar una guía en diapositivas. Se informa que se va a trabajar el tema de potenciación y radicación de fracciones y fracción como operador; del cual se evalúa un nuevo taller llamado pelicano fraccionario para el final de la clase.</p> <p>Rememorar: la docente pide a los estudiantes sacar la carpeta con los talleres pasados para recordar las actividades y los temas, se nota que han trabajado de manera didáctica con talleres para dibujar. Los temas para repasar son los vistos en mes y medio y son los siguientes: tipos de fracciones, simplificación y operaciones con</p>

	<p>fracciones (suma de dos fracciones y de tres fracciones, resta, multiplicación y división).</p> <p>Diapositivas y ejemplos: se presenta una secuencia didáctica en diapositivas para recordar rápidamente los tipos de fracciones, simplificación de fracciones, suma, producto y división. La dinámica fue presentar en la pantalla la diapositiva correspondiente, explicarla de manera verbal y abordar ejemplos en el tablero, luego se planteaba una operación y los estudiantes la solucionaban de manera individual.</p> <p>Se observa que algunos estudiantes no comprenden el procedimiento para la suma de fracciones y más cuando son 3, se maneja el concepto de mínimo común múltiplo y algunos estudiantes muestran desorientación.</p> <p>Por último, se recuerda que los temas a abordar en la clase es potenciación y radicación de fraccionarios y fracción como operador.</p>
<p><b>Momento intermedio</b></p>	<p>Se informa que empieza el tema nuevo, la docente pregunta quien trajo la tarea pendiente, consistente en realizar una consulta sobre el nuevo tema, varios estudiantes no la hicieron y quienes la realizaron está a medias, la docente procede a hacer una analogía de la vida (completar lo que se inicia), luego pide trabajar en el cuaderno con un dictado.</p> <p>En el inicio del nuevo tema se forma indisciplina la cual la profesora maneja con autoridad, ella usa un método de puntos donde suma por participar y acertar en las actividades desarrolladas o se resta si no hay participación, indisciplina o distracción.</p> <p>Se explica el tema de manera visual y verbal, utilizando diapositivas en este caso potenciación de fraccionarios.</p> <p>Se repasa de manera dinámica potenciación de naturales y luego se presentan ejemplos de potenciación de fracciones en el tablero, los estudiantes participan activamente y se plantean dos operaciones para que lo solucionen de manera autónoma.</p>

	<p>Varios estudiantes evidencian errores al confundir la potenciación con multiplicación y también con la estructura y equivalencia de una fracción elevada a una potencia.</p> <p>Entre cambio de tema se distraen y forman indisciplina los estudiantes. La docente hace una pausa activa haciendo estiramientos y ejercicios de manos y dedos</p> <p>Se repite la dinámica con radicación de fracciones.</p> <p>Varios estudiantes cometen errores al confundir la estructura y equivalencia de una fracción dentro de una raíz.</p> <p>Se repite la dinámica con fracción como operador.</p> <p>En este caso los estudiantes demuestran una mayor comprensión en la dinámica para entender la fracción de cierta cantidad.</p>
<b>Momento final</b>	<p>Por último, la docente da la indicación para resolver el taller llamado `Pelicano fraccionario` el cual evalúa el tema visto de manera didáctica, pues los estudiantes tienen que solucionar operaciones para saber cuál color va en cierta parte del dibujo del pelicano.</p> <p>Varios estudiantes preguntan por la dinámica del taller, se les dificulta la interpretación y en varios casos es cuestión de distracción.</p> <p>El tiempo no es suficiente para la solución del taller, por lo cual la docente lo encarga como tarea para la casa y procede a finalizar la clase y a entregar los refrigerios.</p>
<b>Uso de Material didáctico para el desarrollo de la sesión</b>	<p>La docente utiliza varias estrategias didácticas como: Videos de apoyo con el fin de brindar a los estudiantes material visual y audiovisual, teniendo en cuenta que la comprensión y la forma de aprendizaje de cada estudiante es diferente. Propone ejercicios para darles solución conjuntamente buscando que el estudiante desarrolle habilidades propias del cálculo y resolución de ejercicios en pro de un aprendizaje significativo.</p>

<p><b>Interpretación o reflexión</b></p>	<p>La docente busca y promueve estrategias pedagógicas y evaluativas que contribuyen a que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo y duradero. Los estudiantes con gran dificultad poco a poco van desarrollando comprensión del tema mediante la resolución de ejercicios y estrategias implementadas por la docente. La docente interactúa e incentiva al estudiante a tener una participación activa en las clases, puesto que, propone actividades para resolver ejercicios conjuntamente con ellos.</p>
--	--

<p style="text-align: center;"><b>IMPRESIONES</b></p>	
<p><b>Eje temático</b></p>	<p><b>Descripción</b></p>
<p><b>Cualidades, habilidades, actitudes, competencias, paradigmas, modelos mentales, juicios, emociones y creencias que se dan en la sesión</b></p>	<p>En el transcurso de la clase se logra identificar que: la profesora motiva de manera continua y adecuada a sus estudiantes mediante las estrategias utilizadas como los puntos, las analogías y la simpatía para mantener la atención de los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes poco a poco y con cierto grado de dificultad van desarrollando los ejercicios planteados, detectando en algunos de los estudiantes las siguientes situaciones:</p> <p>No poseen buenas bases matemáticas, pues demuestran temor a participar en clase.</p> <p>Los estudiantes cometieron errores al responder preguntas propuestas por la profesora dando resultados erróneos pero que concordaban con otro tipo de operación por ejemplo una multiplicación con una suma.</p> <p>Al abordar un nuevo tema los estudiantes cometieron el error de no usar de manera adecuada la estructura y equivalencia de una fracción expresada en una potencia y en una raíz.</p> <p>Los estudiantes empiezan a comprender como resolver fracciones con diferentes operaciones a través de las actividades formuladas en clase.</p> <p>Unos pocos estudiantes presentan errores aptitudinales porque se niegan a participar o afirman que no les interesa entender los procedimientos.</p>

<p><b>Cómo los procesos influyen en las relaciones académicas, personales y profesionales que se dan en el ámbito educativo del docente en formación</b></p>	<p>La observación permite tener una visión clara y una mayor comprensión de lo que implica ser docente, puesto que el observar el comportamiento de los estudiantes y planeación con diferentes estrategias del docente contribuye a identificar las posibles falencias que se estén presentando, tanto de parte del tutor como de sus estudiantes y esto proporciona una enseñanza clara a la hora de actuar en situaciones similares.</p>
--	---

<p><b>EVALUACIÓN</b></p>	
<p><b>Aspectos en los que usted como docente en formación considera que se pueden mejorar en la sesión observada</b></p>	<p>Se observa que la docente realiza un excelente trabajo en las clases, puesto que implementa varias estrategias didácticas y evaluativas como el uso de tecnologías como el tablero digital, se destaca la planeación de diapositivas en power point y en otras aplicaciones, adicional le permiten indagar de manera continua el aprendizaje de sus estudiantes frente al tema explicado, y trata de mantener la atención de los estudiantes haciendo de estos encuentros clases dinámicas participativas. Sin embargo, se puede sugerir que para alcanzar los objetivos de las competencias en el tema de operaciones con fracciones es necesario reforzar los conceptos previos, lo cual demanda más tiempo.</p>

*Nota.* Diario de campo de la clase aplicando RED. *Fuente.* Elaboración propia

**Apéndice F.***Diario de campo de la observación con metodología tradicional*

<b>Fecha:</b>	20/10/23
---------------	----------

**1. INFORMACIÓN DEL OBSERVADOR**

<b>Nombre:</b>	María Teresa Santos	<b>Código:</b>	1055312080
<b>Correo institucional:</b>	<a href="mailto:mariat.santos@unad.edu.co">mariat.santos@unad.edu.co</a>		

**2. INFORMACIÓN DEL ESCENARIO EDUCATIVO**

<b>Institución:</b>	Guillermo León Valencia – Sede Integrado
<b>Duración de la sesión:</b>	2 horas
<b>Tema para desarrollar:</b>	Secciones cónicas

**3. INFORMACIÓN DEL DOCENTE OBSERVADO**

<b>Nombre:</b>	Darío Fernando Meza Rodríguez
<b>Celular:</b>	3192416188

**OBSERVACIÓN**

<b>Eje temático</b>	<b>Descripción</b>
<b>Preguntas que orientan la observación</b>	¿Se verifica la comprensión del procedimiento?, ¿Motiva la reflexión individual y colectiva?, ¿Qué estrategias usa el docente para mantener el orden y la atención de los estudiantes? ¿Cuál es el nivel de logro del aprendizaje esperado?, ¿Se evalúa lo obtenido?
<b>Contexto de observación</b>	El día 20 de octubre de 2023 siendo las 10:10 am en el Colegio Guillermo León Valencia del municipio de Duitama de carácter oficial se realiza observación al desarrollo de la clase de matemáticas al curso 10-08 el cual lo componen 30 estudiantes en total, pero para la presente clase solo asisten 13 alumnas y 15 estudiantes y sus edades tienen un rango entre los 15-18 años.

<b>Comunicación con el grupo poblacional</b>	La comunicación por parte del docente con los estudiantes era directa y clara; se aprecia que la mayoría de los estudiantes son respetuosos y atentos con el docente.
<b>Momento inicial</b>	El docente saluda cordialmente a los estudiantes ellos muy respetuosos levantados contestan, el docente los hace sentar para informarles sobre los temas a tratar para el cierre del cuarto período, la importancia de la participación y que ya son las últimas notas que se van a sacar, por último, cierra la inducción de la clase recordando de manera general los temas vistos en las dos clases anteriores, como la definición de cónica y la distancia entre puntos.
<b>Momento intermedio</b>	<p>El docente hace uso del libro de Santillana para dictar los conceptos de cada una de las secciones cónicas como la circunferencia, parábola, elipse e hipérbola y en el tablero escribe los ejemplos, junto con las fórmulas que se encuentran en el libro guía los cuales son explicados en detalle de forma verbal por el docente.</p> <p>Después de ser explicada la temática, los estudiantes se hacen en grupos para trabajar la copia que previamente fue entregada por el docente, la cual consta de un taller propuesto del libro guía. Se puede apreciar al docente pasar por los puestos para despejar dudas y observando quienes están participando y que los temas quedaran bien entendidos, de igual manera se detectan pocos estudiantes interesados en desarrollar el taller debido a que se les dificulta identificar la sección cónica que se debería aplicar en el ejercicio propuesto, de igual manera en este mismo grupo de 7 estudiantes se refleja una falta de gusto por las matemáticas.</p>
<b>Momento final</b>	El tiempo no es suficiente para la solución del taller, dado que es extenso, por lo cual el docente lo deja como tarea para la casa dando por terminada la clase.
<b>Uso de Material didáctico para el desarrollo de la sesión</b>	<p>Tablero convencional.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Copias con la guía taller.</p>

<p><b>Interpretación o reflexión</b></p>	<p>El docente maneja bien el tema desarrollado en la clase y promueve el trabajo en equipo.</p> <p>Los estudiantes con algunas dificultades tratan de desarrollar el taller propuesto, donde muchos de ellos no inician sin tener una tutoría personalizada por el docente.</p> <p>A pesar de que el salón cuenta con el televisor digital e internet el docente no gusta de usar esta herramienta donde se piensa que es, porque no se le facilita el usarlas o porque el docente no tiene acondicionado estas estrategias dentro de su planeación.</p>
--	--

<p><b>IMPRESIONES</b></p>	
<p><b>Eje temático</b></p>	<p><b>Descripción</b></p>
<p><b>Cualidades, habilidades, actitudes, competencias, paradigmas, modelos mentales, juicios, emociones y creencias que se dan en la sesión</b></p>	<p>El docente motiva a los estudiantes a trabajar de manera colaborativa y procura que los estudiantes que se les facilita entender el tema apoyen a quienes se les dificulta, de igual manera se resalta que hay una buena comunicación entre el docente y los estudiantes lo que resulta agradable porque se tiene la confianza en genera espacios de preguntas.</p> <p>Al iniciar el tema se aprecia por la expresión de los estudiantes que poco se logra entender la temática esto puede deberse por la manera como fue explicado, una de las dificultades apreciadas son debido a la utilización de la terminología matemática, el mismo término “cónicas” se observa que no se han familiarizado, la transferencias entre los diferentes registros de representación como pasar de la ecuación a la gráfica, deficiencias en el manejo de algoritmos, procedimientos y conceptos matemáticos, confusión entre variables y parámetros de los conceptos matemáticos, al reemplazar en la ecuación y la verificación de las soluciones de un problema, las cuales se fueron superando por una parte de los estudiantes a medida que iban desarrollando el taller propuesto.</p>

<p><b>Cómo los procesos influyen en las relaciones académicas, personales y profesionales que se dan en el ámbito educativo del docente en formación</b></p>	<p>Desde mi rol como observadora pude apreciar que el ambiente en el aula está basado en el respeto y el dialogo, fenómeno que generara confianza y camaradería.</p> <p>Se sugiere aprovechar los recursos que brinda el colegio los cuales pueden ser estratégicos para el proceso de enseñanza – aprendizaje y la motivación por parte de los estudiantes especialmente por los que no agradan mucho de las matemáticas.</p>
--	--

<b>EVALUACIÓN</b>	
<p><b>Aspectos en los que usted como docente en formación considera que se pueden mejorar en la sesión observada</b></p>	<p>Aunque el profesor realiza un excelente trabajo en las clases, hay varios aspectos en los que podría considerar trabajar. Estos aspectos abarcan tanto habilidades pedagógicas como habilidades interpersonales.</p> <p>Trabajar en la ampliación y diversificación de estrategias de enseñanza para adaptar diferentes estilos de aprendizaje e incorporar métodos interactivos, tecnologías educativas y enfoques creativos para hacer que las lecciones sean más atractivas y efectivas para los estudiantes.</p> <p>Trabajar en la comprensión y la apreciación de la diversidad cultural en el aula donde la implementación de estrategias que respeten y valoren las diferencias culturales y promuevan un ambiente inclusivo así, como los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje en el aula.</p>

*Nota.* Diario de campo de la clase tradicional. *Fuente.* Elaboración propia

**Apéndice G.***Resumen analítico especializado (RAE)*

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Apropiación de Recursos Educativos Digitales para la Orientación Docente en las Estrategias Didácticas del Área de Matemáticas en las secciones Básica Secundaria y Media del Colegio Guillermo León Valencia de Duitama
<b>Modalidad de Trabajo de grado</b>	Proyecto de investigación
<b>Línea de investigación</b>	El trabajo se articula con la línea de investigación Pedagogías mediadas ya que al analizar cómo la apropiación de recursos educativos digitales favorece a la orientación docente en el área de matemáticas. Esta investigación visibiliza la manera en que las tecnologías contribuyen a la transformación de las prácticas pedagógicas en contextos escolares, en concordancia con las tendencias actuales de la educación mediada por TIC. Desde un enfoque interdisciplinar, se reflexiona sobre la construcción del conocimiento didáctico y profesional docente a través del uso crítico e intencionado de herramientas digitales, lo cual responde a los propósitos de formación propuestos por esta línea.
<b>Autores</b>	Maria Teresa Santos Torres Código: 1055312080
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
<b>Fecha</b>	15 de abril de 2025
<b>Palabras claves</b>	Recursos educativos digitales, educación matemática, innovación educativa, formación docente, estrategia didáctica.
<b>Descripción.</b>	Este documento presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad Proyecto de investigación, bajo la dirección del doctor Pablo Alexander Munévar García y la codirección del doctor Diego Fernando Aranda Lozano, inscrito en la línea de investigación Pedagogías mediadas de la ECEDU, y en el que se aplicó un enfoque mixto mediante encuestas a 16 docentes, entrevistas a dos directivos y observación de clases, contrastando

	prácticas con y sin uso de recursos educativos digitales. El análisis combinó técnicas cualitativas y cuantitativas para caracterizar la apropiación docente de las TIC en matemáticas.
<b>Fuentes</b>	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Los trabajos de <b>Morales y Cuevas (2022, 2021)</b>, quienes destacan la importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas; <b>Asanza et al. (2020)</b>, que abordan el rol de la tecnología en la motivación y compromiso estudiantil; y <b>Ramón y Vilchez (2019)</b>, quienes evidencian el impacto de las TIC en el aprendizaje activo. También se retoman los aportes de <b>Pepin et al. (2017)</b>, al señalar el valor de los materiales digitales flexibles y colaborativos; y <b>Grisales (2018)</b>, quien subraya la necesidad de formación docente para el uso pedagógico de herramientas digitales. A nivel contextual, se consideran los estudios de <b>Baquero y Losada (2022)</b> y <b>Villadiego (2021)</b> sobre recursos como <i>Hot Potatoes</i> y <i>Geogebra</i>, y su efecto en el razonamiento matemático.</p>
<b>Contenidos</b>	<p>Las partes que componen este documento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• RAE Resumen analítico del escrito</li> <li>• Índice General</li> <li>• Índice de tablas, figuras y anexos</li> <li>• Introducción</li> <li>• Presentación del trabajo</li> <li>• Planteamiento del problema</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Justificación</li> <li>• Marco de referentes</li> <li>• Marco metodológico</li> <li>• Resultados y Análisis de datos</li> <li>• Características de los Recursos Educativos Digitales</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusiones</li> <li>• Recomendaciones</li> <li>• Bibliografía</li> <li>• Anexos</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<p>El proceso investigativo se desarrolló en cuatro fases principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Planeación y diseño metodológico</b>, donde se definió un enfoque mixto, se construyeron los instrumentos (encuesta, entrevista y guía de observación) y se establecieron los criterios de validez y confiabilidad.</li> <li>2. <b>Recolección de la información</b>, mediante la aplicación de una encuesta a 16 docentes del área de matemáticas, entrevistas semiestructuradas a la rectora y coordinadora académica, y observaciones de dos clases: una con uso de recursos digitales y otra con metodología tradicional.</li> <li>3. <b>Análisis e interpretación de datos</b>, donde se trianguló la información cualitativa y cuantitativa para identificar patrones, barreras, y fortalezas en la apropiación de recursos digitales.</li> <li>4. <b>Construcción de resultados y propuestas</b>, que dio lugar a una matriz de caracterización de recursos educativos digitales (generales y específicos del área), así como a la formulación de conclusiones sobre su impacto en la orientación docente y el aprendizaje en matemáticas.</li> </ol>
<b>Conclusiones</b>	<p>Las conclusiones evidencian que los recursos educativos digitales poseen características que favorecen el diseño e implementación de estrategias didácticas innovadoras por parte de los docentes de matemáticas, especialmente en los niveles de básica secundaria y media. Se identificó que su apropiación promueve la motivación, el interés y la participación activa del estudiante, facilitando la comprensión de conceptos abstractos. Sin embargo, también se reconocen barreras como la escasa formación docente en competencias digitales, la limitada infraestructura tecnológica y la falta</p>

	<p>de acompañamiento institucional, factores que condicionan su integración efectiva. El estudio permitió clasificar los recursos en dos categorías — generales y específicos del área— y proponer orientaciones que fortalecen su uso pedagógico, respondiendo así al objetivo de potenciar las estrategias didácticas mediante la mediación tecnológica en contextos escolares.</p>
<p><b>Referencias bibliográficas</b></p>	<p>Arévalo, N., Romero, J., &amp; Rivas, L. (2019). <i>Uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en básica primaria</i>. Revista Colombiana de Educación Matemática, 47(2), 58–75.</p> <p>Asanza, D., Pérez, R., &amp; Medina, C. (2020). <i>Motivación y uso de TIC en el aula: un análisis desde la educación básica</i>. Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa, 15(1), 102–115.</p> <p>Baquero, A., &amp; Losada, D. (2022). <i>El uso de Hot Potatoes como herramienta TIC para el fortalecimiento del pensamiento geométrico y la competencia de razonamiento en matemáticas</i>. Universidad Surcolombiana.</p> <p>Chávez, P. (2019). <i>Dependencia de herramientas tecnológicas en la resolución de operaciones básicas</i>. Revista de Investigación Educativa, 34(2), 210–227.</p> <p>Galindo, F. (2020). <i>Capacitación docente en el uso pedagógico de las TIC en matemáticas</i>. Educación y Desarrollo, 42(3), 112–125.</p> <p>Grisales, M. (2018). <i>Formación docente en entornos digitales: desafíos y propuestas en educación matemática</i>. Revista Pedagógica, 18(1), 75–89.</p> <p>Larrañaga, M. (2012). <i>La enseñanza tradicional frente al aprendizaje significativo: una revisión crítica</i>. Cuadernos de Educación, 10(2), 35–47.</p> <p>Morales, M. (2023). <i>Barreras en la apropiación de recursos digitales por docentes de matemáticas</i>. Revista Latinoamericana de Investigación Educativa, 20(1), 89–104.</p> <p>Morales, M., &amp; Cuevas, J. (2021). <i>Innovación educativa y TIC en la enseñanza de las matemáticas</i>. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 23(2), 44–63.</p> <p>Morales, M., &amp; Cuevas, J. (2022). <i>La apropiación de las TIC en contextos escolares rurales</i>. Revista Colombiana de Pedagogía, 27(1), 56–74.</p>

	<p>Pamplona, M., Gómez, C., &amp; Rodríguez, S. (2019). <i>Orientación docente en el uso de TIC para matemáticas</i>. Revista Educación y Tecnología, 19(2), 99–117.</p> <p>Pepin, B., Gueudet, G., &amp; Trouche, L. (2017). <i>Digital resources in mathematics education: Teacher use and collaborative design</i>. Springer.</p> <p>Ramón, M., &amp; Vilchez, E. (2019). <i>Motivación estudiantil y tecnología en la enseñanza matemática</i>. Revista de Educación Matemática, 27(3), 151–169.</p> <p>Soler, M., Castellanos, R., &amp; Chaves, A. (2021). <i>Motivación y percepción estudiantil en matemáticas: Efecto del uso de TIC</i>. Educación Matemática, 33(2), 92–107.</p> <p>Villadiego, D. (2021). <i>Ambiente virtual de aprendizaje para formación básica en Geogebra en docentes de matemáticas</i>. Universidad de Córdoba.</p>
--	--

*Nota.* Se muestra el resumen de lo más destacado de la investigación. *Fuente.* Elaboración propia