



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

## TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

### TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

#### TEMA

“Propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza-  
aprendizaje de la asignatura de matemática en la unidad de factorización”

#### Autor/es:

Flores Gordillo Christian Fabián  
Varela Villarroel Sebastián Daniel

#### Tutor/a:

Mireya Stefanía Zúñiga Delgado

ECUADOR  
Duran, 2023



## DEDICATORIA

*A Dios, a mis padres Carlos Varela y Sandra Villarroel por ser pilares de mi vida y existencia; Al amor de mi vida Alejandra Medrano por ser mi compañera de vida, sueños y proyectos. ¡A ustedes cuatro dedico este! uno más de mis logros y también mi vida entera... Con mucho amor*

**Sebastián Daniel Varela Villarroel**

*Expreso mi más profundo agradecimiento a quienes me han brindado apoyo y motivación a lo largo de mi trayectoria académica. A mi amada esposa Gabriela y mis amados hijos Anahí y Christian, agradezco su constante inspiración y motivación para perseverar. Gracias a mis padres por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y por su sabiduría y aliento en mis planes. Agradezco a mi compañero de trabajo de maestría por su cooperación fundamental, sin la cual no habrían sido posibles resultados conjuntos. Su compromiso y ayuda fue esencial para completar este proyecto.*

*Doy gracias a Dios, mi roca inquebrantable, por darme la salud, la fuerza y los recursos que necesito para culminar esta etapa académica.*

*Agradezco profundamente a todos y cada uno de ustedes que han sido la columna vertebral de este logro.*

**Christian Fabián Flores Gordillo**



## AGRADECIMIENTO

*A Dios mi Salvador, a mis padres Carlos David Varela Torres y Sandra Eugenia Villarroel Moreno, mi esposa Alejandra Medrano por tanto y todo a la vez... por su amor, comprensión, incondicionalidad y apoyo, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, todos mis logros se los debo y dedico a ustedes, así como mi vida misma. Los amo infinitamente.*

**Sebastián Daniel Varela Villarroel**

*Agradezco a Dios por brindarme fuerza y orientación. Gabriela, gracias por tu amor y comprensión. A mis hijos, su paciencia me motivó. A mis padres, su apoyo y sabiduría fueron fundamentales. Este logro se debe a su respaldo constante."*

**Christian Fabián Flores Gordillo**



**RESUMEN**

En los últimos años, la educación en el Ecuador experimentó un gran cambio en el uso de herramientas digitales, pero no de una manera igualitaria en todas las asignaturas impartidas en clase, mucho menos en asignaturas estructuradas como las ciencias exactas específicamente las matemáticas. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hace que la relación profesor-alumno sea accesible a una variedad de métodos de enseñanza disponibles en Internet, mejorando así los buenos métodos de enseñanza. En este contexto, se debe recomendar el uso de herramientas digitales en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de matemáticas.

El propósito de la presente investigación radica en la optimización del proceso de instrucción y adquisición de conocimientos en el ámbito de la matemática, específicamente dirigido al noveno grado de la educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset de Quito, para lograr esto, es necesario adquirir información sobre las diferentes opiniones de los autores involucrados en el contexto del noveno año. Para ello, se llevó a cabo un diagnóstico con una encuesta a los estudiantes y otra a los docentes y para la aprobación de la propuesta validación de tres expertos para conocer su opinión sobre las herramientas propuestas.

La muestra de estudio estará conformada por 54 estudiantes para la encuesta estudiantil y 4 profesores para la encuesta profesional. Para validar la hipótesis, se recurre a la estadística descriptiva, mientras que, por otro lado, se procederá a validar y aceptar la propuesta, la cual se centra en integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. Como consecuencia, todos los involucrados en la investigación han dado su aceptación a la propuesta.

**Palabras Clave:**

Herramientas digitales, enseñanza aprendizaje, matemática, metodologías activas.



## ABSTRACT

In recent years, education in Ecuador has experienced a great change in the use of digital tools, but not in an equal way in all subjects taught in class, much less in structured subjects such as the exact sciences, specifically mathematics. The use of information and communication technologies (ICT), which has made it possible for the teacher-student relationship to have access to a diversity of teaching resources available on the web, which led to a significant improvement in the teaching processes. learning. In this context, it is necessary to propose the use of digital tools in the educational process of mathematics students.

The purpose of this research lies in the optimization of the process of instruction and acquisition of knowledge in the field of mathematics, specifically aimed at the ninth grade of higher basic education at the Liceo José Ortega y Gasset Educational Unit of Quito, to achieve this , it is necessary to acquire information about the different opinions of the authors involved in the context of the ninth year. For this, a diagnosis was carried out with a survey of students and another of teachers and for the approval of the proposed validation of three experts to obtain their opinion on the proposed tools.

The study sample will be made up of 54 students for the student survey and 4 teachers for the professional survey. To validate the hypothesis, descriptive statistics are used, while, on the other hand, the proposal will be validated and accepted, which focuses on integrating Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching process. -student learning. As a consequence, all those involved in the research have accepted the proposal.

### **Keywords:**

Virtual learning environments, teaching-learning, mathematics, active methodologies.



## Contenido

RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	9
INTRODUCCIÓN .....	1
Planteamiento del problema.....	1
Justificación del problema .....	3
Precisión del tema.....	5
Líneas temáticas .....	6
Objeto de la investigación .....	6
Objetivo.....	6
Hipótesis .....	6
Declaración de variables de la investigación .....	7
Objetivos específicos .....	7
Tipo de investigación.....	8
Criterio de clasificación seleccionado .....	8
Diseño metodológico.....	8
Población .....	9
Muestra.....	9
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	10
CAPÍTULO 1 .....	11



1. MARCO TEÓRICO.....	11
1.1. Enseñanza / Aprendizaje.....	11
1.1.1. Objetivos Enseñanza Aprendizaje.....	11
1.2. Teoría De La Actividad.....	12
1.3. Procesos Cognitivos De Aprendizaje.....	13
1.4. Web 3.0 .....	14
1.5. Competencias Digitales.....	14
1.6. Las Tecnologías De La Información Y Comunicación (Tic).....	15
1.6.1. Características de las tecnologías de la información y la comunicación .....	16
1.6.2. Beneficios de la adaptación de las TIC en la educación .....	16
1.7. Las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) .....	18
1.7.1. Características de tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC).....	18
1.8. Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) .....	19
1.8.1. Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) en la Educación .....	20
1.8.2. Características de las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP)	
21	
1.9. Diferencias entre TIC, TAC y TEP.....	22
1.10. Herramientas Digitales.....	23
1.10.1. Herramientas digitales en la educación.....	24
1.10.2. Características de las herramientas digitales en la educación.....	24
1.11. Herramientas Digitales Matemáticas.....	26
1.11.1. Ventajas herramientas digitales matemáticas .....	27



1.11.2.	Herramientas digitales para matemáticas .....	28
1.12.	Aplicación de las herramientas digitales en matemáticas en otros países desde el siglo XXI	29
1.13.	Aplicación De Las Herramientas Digitales En Matemáticas En El Ecuador Desde El 2002	32
CAPÍTULO 2 .....		36
2.	MARCO METODOLÓGICO.....	36
2.1.	Conceptualización y operacionalización de las variables.....	36
2.2.	Enfoque de la investigación.....	39
2.3.	Alcance de la investigación .....	40
2.4.	Declaración y justificación del Tipo de investigación.....	41
2.5.	Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación.....	42
2.6.	Instrumentos derivados de la metodología seleccionada .....	42
2.7.	Delimitación de la población la muestra. Justificación del tipo de muestreo.....	43
2.8.	Técnicas estadísticas empleadas para procesar y cuantificar los datos .....	44
2.9.	Estrategia investigativa.....	44
2.10.	Resultados y discusión .....	45
2.10.1.	Diagnóstico, encuesta dirigida a los estudiantes sobre la experiencia de aprendizaje en el área de las matemáticas (Ver anexo 2) .....	45
2.10.2.	Diagnóstico, resultados de la encuesta dirigida a los docentes, sobre la enseñanza de matemáticas (Ver anexo 3) .....	56
2.10.3.	Diagnóstico de situación inicial .....	64



CAPITULO 3 .....	67
3. Propuesta.....	67
3.1. Introducción.....	67
3.2. Justificación.....	67
3.3. Objetivo.....	68
Objetivos específicos .....	68
3.4. Planificación de aplicación de herramientas digitales Final del formulario.....	69
3.5. Plan didáctico de la Unidad de factorización.....	76
Bloque de Álgebra y funciones .....	78
UNIDAD 3 .....	78
3.6. Herramientas Digitales que contiene La Guía Didáctica .....	83
3.7. Guía didáctica de la Unidad de factorización.....	89
Conclusiones.....	103
Recomendaciones.....	106
Referencias .....	107
Anexos.....	117
Anexo 7. Cronograma de actividades.....	142
Anexo 8. Marco conceptual .....	142
Anexo 9. Plan Anual 9no año de Educación general básica superior .....	143



Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b>	<i>Preferencia al recibir la asignatura de matemáticas.....</i>	46
<b>Tabla 2.</b>	Manera en que el estudiante prefiere recibir los contenidos .....	46
<b>Tabla 3.</b>	Percepción del interés de las clases de matemáticas .....	48
<b>Tabla 4.</b>	Dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. ....	49
<b>Tabla 5.</b>	Nivel de satisfacción del aprendizaje de las matemáticas.....	50
<b>Tabla 6.</b>	Gusto por transcribir contenido.....	51
<b>Tabla 7.</b>	Estudio del método de aprendizaje de las matemáticas .....	51
<b>Tabla 8.</b>	Aspectos de desagrado de la asignatura.....	52
<b>Tabla 9.</b>	Aspectos de mejora en la asignatura.....	54
<b>Tabla 10.</b>	Unidad que resultó más complicada para los estudiantes.....	55
<b>Tabla 11.</b>	Enfoque de enseñanzas de las matemáticas.....	56
<b>Tabla 12.</b>	Frecuencia de uso de aprendizaje cooperativo o basado en problemas. ....	57
<b>Tabla 13</b>	.....	58
<b>Tabla 14.</b>	Uso de herramientas digitales en las clases. ....	59
<b>Tabla 15.</b>	Conocimiento sobre la razón teórica – metodología para usar herramientas digitales. .....	60
<b>Tabla 16.</b>	Herramienta digital implementada en clases. ....	62
<b>Tabla 17</b>	Impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas. ....	63
<b>Tabla 18.</b>	Tabulación de resultados de validación de expertos.....	72
<b>Tabla 19.</b>	Plan de Unidad Didáctica – Factorización .....	76



Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Herramientas digitales más populares en el campo de las matemáticas.....	29
<b>Figura 2.</b> Preferencia al recibir la asignatura de matemáticas .....	46
<b>Figura 3</b> Manera en que el estudiante prefiere recibir los contenidos.....	47
<b>Figura 4.</b> Percepción del interés de las clases de matemáticas .....	48
<b>Figura 5</b> dificultad en el aprendizaje de las matemáticas .....	49
<b>Figura 6.</b> Nivel de satisfacción del aprendizaje de las matemáticas .....	50
<b>Figura 7.</b> Gusto por transcribir el contenido .....	51
<b>Figura 8.</b> Estudio del método de aprendizaje de las matemáticas.....	52
<b>Figura 9.</b> Aspectos que desagradan de la asignatura .....	53
<b>Figura 10.</b> Aspectos a mejorar en la asignatura.....	54
<b>Figura 11.</b> unidad más compleja de entender para los estudiantes.....	55
<b>Figura 12.</b> Enfoque de enseñanzas de las matemáticas.....	57
<b>Figura 13.</b> Frecuencia de uso de aprendizaje cooperativo o basado en problemas. ....	58
<b>Figura 14.</b> Método para el fomento de la participación en clases.....	59
<b>Figura 15.</b> Uso de herramientas digitales en las clases. ....	60
<b>Figura 16.</b> Conocimiento sobre la razón teórica – metodología para usar herramientas digitales. .....	61
<b>Figura 17.</b> Herramienta digital implementada en clases.....	62
<b>Figura 18.</b> Impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas.....	64
<b>Figura 19.</b> Pantalla de inicio de OPEN BOARD .....	89
<b>Figura 20.</b> Interfaz de GeoGebra .....	90
<b>Figura 21.</b> Interfaz de Khan Academy. – Factores comunes.....	91
<b>Figura 22.</b> Interfaz de Khan Academy.....	92
<b>Figura 23.</b> Interfaz de PhET Interactive Simulations.....	93
<b>Figura 24.</b> Interfaz de wordwall.....	93
<b>Figura 25.</b> Interfaz de Desmos.....	94
<b>Figura 26.</b> Interfaz de Khan Academy - Trinomios de la forma $x^2+bx+c$ .....	95
<b>Figura 27.</b> Interfaz de Symbolab.....	96
<b>Figura 28.</b> Interfaz de Educaplay. ....	97
<b>Figura 29.</b> Interfaz de GeoGebra - Trinomios de la forma $ax^2+bx+c$ con $a \neq 1$ .....	97
<b>Figura 30.</b> Interfaz de Padlet .....	98
<b>Figura 31.</b> Interfaz de Khan Academy – Misceláneos. ....	99
<b>Figura 32.</b> Interfaz de Google Forms – Evaluaciones. ....	99



**Figura 33.** Interfaz de Google Classroom – Foros. .... 100



Índice de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Encuesta a especialistas para validar la “Propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática, en la unidad de factorización en el noveno año de educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset Quito” .....	117
<b>Anexo 2.</b> Encuesta sobre la Experiencia de Clases de Matemáticas. ....	118
<b>Anexo 3.</b> Encuesta sobre la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales. ....	121
<b>Anexo 4.</b> Rubrica de validación para propuestas de innovación.....	124
<b>Anexo 5.</b> Clase de prueba con estudiantes.....	137
<b>Anexo 6.</b> Clase de prueba validación de propuesta .....	141
Anexo 7. Cronograma de actividades .....	142
Anexo 8. Marco conceptual .....	142
Anexo 9. Plan Anual 9no año de Educación general básica superior .....	143



## INTRODUCCIÓN

### Planteamiento del problema

La enseñanza tradicional, caracterizada por métodos convencionales que no incorporan la tecnología, enfrenta desafíos significativos de la realidad actual de la educación. Se debe tener en cuenta que mantener metodologías obsoletas, puede repercutir negativamente en los intereses, el desempeño y las motivaciones de la comunidad estudiantil, pues no existe una adaptación de recursos acorde a su forma de aprender y mucho menos a sus necesidades académicas, ya sea a nivel personal o grupal.

Las falencias en cuanto a la adaptación de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje del área de matemáticas, puede resultar menos atractiva y estimulante para los estudiantes, especialmente para aquellos que han crecido inmersos en un entorno digital. La ausencia de herramientas interactivas y multimedia tiende a disminuir el interés y la Interacción dinámica de los estudiantes durante el transcurso de las clases.

En lo que compete al rendimiento académico, es preciso señalar que los métodos tradicionales de enseñanza, no siempre guardar relación con la forma de aprender o las necesidades académicas de los estudiantes. Ante la falta de adaptación de recursos tecnológicos y enseñanza personalizada, es posible que existan falencias en cuanto a la retención de conocimientos y el desempeño académico este por debajo de lo deseable, sin contar que los estudiantes pueden mostrarse poco motivados. La ausencia de métodos de enseñanza dinámicos y recursos digitales puede hacer que los estudiantes se sientan menos comprometidos y propensos a perseverar en situaciones de desafío o en materias complicadas como las matemáticas.



La enseñanza tradicional sin la integración de tecnología puede tener un impacto negativo en el interés, rendimiento y motivación de los estudiantes. La incorporación de herramientas tecnológicas puede proporcionar un entorno de aprendizaje más enriquecedor y adaptativo, mejorando así la experiencia educativa.

Uno de los principales problemas de la educación tradicional con tecnología es que la utiliza de manera superficial, como herramienta adicional en lugar de integrarla en el plan de estudios. Además, algunos educadores pueden no estar familiarizados con la tecnología o no estar capacitados para utilizarla de manera efectiva en el aula.

Otro problema es que la tecnología puede ser vista como una solución rápida a problemas educativos más profundos, como la falta de motivación o la falta de interés en el aprendizaje. Sin una comprensión clara de cómo utilizar la tecnología de manera efectiva, puede haber una dependencia excesiva de las herramientas tecnológicas sin una comprensión clara de cómo apoyar el aprendizaje real.

Adicional, el uso excesivo de tecnología puede llevar a la falta de interacción humana en el aula, puede ser perjudicial para el desarrollo social y emocional de los estudiantes. También puede haber problemas de equidad en el acceso a la tecnología y la brecha digital, lo que significa que algunos estudiantes pueden no tener acceso a las mismas herramientas que otros.

Es fundamental para los pedagogos garantizar una implementación efectiva de la tecnología con el propósito de potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, priorizando su complementariedad respecto a los métodos de enseñanza convencionales en lugar de su sustitución. Asimismo, se debe tener en cuenta las particularidades y aptitudes de cada estudiante, ofreciendo un respaldo adicional a aquellos que lo requieran para asegurar la maximización de los beneficios obtenidos.



¿Cómo contribuye el uso de herramientas digitales al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas, en la unidad de factorización, para los estudiantes del noveno año de educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset en Quito?

### **Justificación del problema**

La enseñanza tradicional de las matemáticas sin el uso de tecnología, puede ocasionar un efecto adverso en cuanto al interés por aprender, lo que da lugar un bajo desempeño y poca motivación en los estudiantes. Sin implementar recursos de aprendizaje digitales, éste puede volverse difícil, lo que resulta en que los estudiantes se sientan poco interesados en participar en las actividades académicas. Por las razones mencionadas anteriormente, es posible que la participación de los estudiantes se vea disminuida, ya que los métodos de enseñanza empleados por los profesores pueden no estar alineados con sus estilos de aprendizaje, lo que repercute negativamente en su desempeño académico. La carencia de enfoques dinámicos y recursos digitales puede impactar desfavorablemente en la motivación, la resolución y la persistencia de los estudiantes en el desarrollo de sus competencias numéricas. La integración de nuevas tecnologías en la instrucción de las matemáticas puede generar un entorno de aprendizaje más atractivo y eficaz.

En la actualidad, nuestra sociedad se caracteriza por su creciente dependencia de la tecnología y lo digital. Integrar la tecnología en la educación es fundamental para equipar a los estudiantes con las habilidades necesarias en un mundo cada vez más tecnológico. Aquellos que no se familiarizan con la tecnología podrían encontrarse con obstáculos al ingresar al mercado laboral o al proseguir con su formación académica. La tecnología puede coadyubar a que los estudiantes aprendan con mayor facilidad, eficiencia y efectividad. Como muestra de lo antes mencionado, los discentes tienen la posibilidad empezar a manipular recursos digitales, los cuales dan acceso a diferentes alternativas de aprendizaje vía online, por otro lado, también



les sería posible establecer comunicación a corta y larga distancia con otros estudiantes o con docentes, que brindan la retroalimentación de evaluación o actividades académicas. La adaptación de la tecnología en el ámbito académicos impulsa a los estudiantes a explorar temas complejos de manera interactiva y visual, lo que puede ayudar a mejorar la comprensión y la retención del material.

La tecnología puede fomentar, aspectos tales como la generación de ideas y una mayor cooperación en las actividades académicas. Los discentes pueden desarrollar proyectos colaborativos vía telemática, entre estos se incluyen el diseño de diapositivas, videos interactivos e inclusive explicar nuevas temáticas, las cuales suelen ser sugeridas por estas herramientas digitales.

La incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte del cuerpo docente puede mitigar la disparidad tecnológica entre instituciones educativas públicas y privadas, fomentando la equidad en el acceso a la educación. Se debe tener consideración que con la digitalización de los procesos de enseñanza – aprendizaje, los estudiantes tienen acceso a diversidad de recursos digitales, indiferentemente de la ubicación de su domicilio o su condición económica. Otro beneficio es la atención de necesidades académicas de manera personalizada, ya que existen estudiantes que requieren de un mayor apoyo para alcanzar el rendimiento académico necesario.

En la unidad educativa particular Liceo José Ortega y Gasset de la ciudad de Quito se realizaron observaciones de campo en los novenos grados de EGB, paralelos A, B, C. Es evidente que alrededor del 40% de los estudiantes muestran falta de motivación, atribuible, entre otros factores, a la carencia de innovación en los métodos de enseñanza y aprendizaje. Además, el 70% de los estudiantes encuestados reportan dificultades de aprendizaje, atribuibles al temor



asociado con la materia de matemáticas y la diversidad de enfoques metodológicos utilizados en su enseñanza.

Como producto del temor, surgen vacíos académicos que atentan contra su desarrollo escolar. Los estudiantes no prestan atención y no pueden comprender adecuadamente lo que el docente está tratando de enseñar, lo que hace que pierdan el interés y se frustren al escuchar matemáticas.

En el proceso educativo que enfrentan al avanzar de un nivel a otro, los estudiantes experimentan diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje. La diversidad de estrategias metodológicas empleadas por los educadores genera discrepancias y obstáculos en los estudiantes en términos de sus actitudes comportamentales. El bajo desempeño académico y la falta de interés por parte de los estudiantes tienen un efecto adverso en su capacidad de atención y motivación durante las clases de matemáticas. Como medida para abordar esta problemática, se propone la implementación de herramientas digitales en este ámbito, dado que los estudiantes tienden a fortalecer sus habilidades de manipulación en dispositivos electrónicos.

Es crucial enfatizar la enseñanza de las operaciones matemáticas para promover un desarrollo sólido del pensamiento lógico-matemático. En consecuencia, se espera que los estudiantes mantengan una actitud de atención, mientras que los educadores se esfuerzan por mantener su compromiso e interés en el tema en cuestión. Para lograr este objetivo, los docentes deben fomentar la innovación y estar receptivos a su implementación en lugar de limitarse a enfoques tradicionales.

### **Precisión del tema**

Se sugiere la integración de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, enfocándose en el área de las matemáticas, específicamente en el concepto de



factorización, dirigido a los estudiantes del noveno año de educación básica de la institución mencionada anteriormente.

### **Líneas temáticas**

- Diseño y desarrollo de cursos de educación mediados con herramientas digitales
- Contenidos digitales para el aprendizaje
- Propuestas pedagógicas aplicar en el aula con las herramientas digitales.

### **Objeto de la investigación**

Se propone la incorporación de recursos digitales en el contexto de la enseñanza de la matemática aplicada a los alumnos de noveno año de educación básica, específicamente en el estudio de la factorización.

### **Objetivo**

Se sugiere desarrollar un plan de instrucción que incorpore tecnologías digitales para el curso de Matemáticas Aplicadas, dirigido a alumnos del noveno año de Educación General Básica, centrado en la temática de factorización, en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset, situada en Quito.

### **Hipótesis**

Es factible diseñar un plan de instrucción que incorpore recursos digitales en el curso de Matemáticas Aplicadas, dirigido a estudiantes del noveno año de Educación General Básica, específicamente en el tema de factorización, respaldado por la evaluación de expertos y docentes. Este enfoque podría resultar beneficioso y atractivo para los estudiantes.



### **Declaración de variables de la investigación**

#### **Variable independiente:**

Uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas, específicamente en la unidad de factorización

#### **Variables dependientes:**

Coherencia pedagógica

Claridad de instrucciones

Potencialidad de las herramientas

Interés de los estudiantes por la asignatura de matemáticas.

Motivación de los estudiantes para aprender matemáticas.

#### **Objetivos específicos**

- ❖ Realizar un diagnóstico del proceso de enseñanza aprendizaje actual de la asignatura de matemática de 9no año de educación general básica de la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset Quito.
- ❖ Proponer una guía de actividades para la unidad de factorización con el uso de las herramientas digitales para reducir los obstáculos que enfrentan los estudiantes de noveno año al abordar el aprendizaje de las matemáticas.
- ❖ Validar la propuesta de la guía del proceso de enseñanza aprendizaje con el uso de las herramientas digitales mediante una evaluación de tres expertos para



corroborar que esta tenga: coherencia pedagógica, claridad de instrucciones, potencialidad de las herramientas y genere interés y motivación en los estudiantes por la asignatura de matemáticas.

### **Tipo de investigación**

Nuestra investigación será de tipo no experimental – descriptiva, cuantitativa y pedagógica-aplicada ya que mediante diagnóstico se detallarán las características de la enseñanza actual en el Liceo José Ortega y Gasset de la materia de matemáticas en la unidad de factorización en los novenos años de EGB. Para el diagnóstico de la investigación se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo-pedagógico, debido a que se pretenden aplicar una encuesta, mediante la cual, se busca conocer: la percepción de los estudiantes frente a las clases actuales de matemáticas y la percepción de los docentes sobre la enseñanza, para así proponer una guía mediada por herramientas digitales

### **Criterio de clasificación seleccionado**

Por la fuente de obtención de los datos diagnósticos nuestra investigación será de campo, ya que la recolección de datos para el diagnóstico se la realizará mediante una encuesta aplicada a estudiantes y los docentes del 9no de EGB.

### **Diseño metodológico**

El estudio se llevará a cabo en la unidad educativa Liceo José Ortega y Gasset, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, con estudiantes del noveno año de Educación General Básica. En este nivel, la institución está compuesta por 54 alumnos y cuenta con un equipo de 4 docentes especializados en el campo de las matemáticas. de los cuales 1 está encargado de los novenos años, según consta en los archivos de matrículas del año 2023-2024 y un laboratorio de computación con 30 computadores, el ancho de banda del servicio de internet



es de 20 MB con medios guiados y 5 MB por medios no guiados, los estudiantes pueden usar el laboratorio o a su vez usar sus dispositivos propios como celulares, tablets, Ipads, portátiles.

Se empleará para el diagnóstico del problema una encuesta de preguntas cerradas, tanto a estudiantes como a profesores que dieron su consentimiento para la recopilación y análisis de los datos. Nuestra investigación se caracteriza por ser no experimental – descriptiva, cuantitativa y pedagógica-aplicada, sin embargo, al no aplicarse la guía didáctica, la investigación se queda en el ámbito teórico y no se valida su utilidad en la práctica.

### **Población**

La institución educativa tiene un total de 106 profesores y 800 alumnos. Con el fin de enfocar la investigación, se ha decidido limitar la muestra a los estudiantes que cursan el noveno año de educación básica y a los 4 profesores responsables de enseñar matemáticas en dicho nivel. Este enfoque permite una identificación clara y precisa del grupo de estudio, lo que posibilita un análisis más minucioso y exhaustivo de los procesos de aprendizaje específicamente en el ámbito de las matemáticas en la unidad de factorización para los estudiantes de noveno grado.

### **Muestra**

Como muestra se tomará a los estudiantes de noveno año de educación General Básica el cual cuenta con 54 estudiantes, con paralelos A, B, C; 4 docentes que imparten la asignatura de matemáticas, según el libro de matrículas correspondiente al período 2023-2024 y distributivo de trabajo respectivamente, para cubrir la totalidad de estudiantes se utilizará la herramienta Google Forms.

Se realizará la implementación de una encuesta de naturaleza semejante dirigida a los cuatro docentes asignados en el ámbito de las matemáticas, con la finalidad de recabar datos



acerca de las estrategias empleadas en la enseñanza y el proceso de aprendizaje en dicho contexto educativo particular.

### **Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.**

La incorporación de herramientas digitales en la instrucción de matemáticas es esencial en la pedagogía moderna. Estas herramientas proporcionan un acceso rápido y sencillo a una diversidad de recursos educativos, como videos, tutoriales, juegos y actividades interactivas, lo cual facilita la comprensión de conceptos abstractos a través de animaciones y representaciones gráficas, particularmente en las áreas de álgebra y geometría.

Además, promueven el aprendizaje interactivo y colaborativo a través de plataformas de discusión en línea, donde los estudiantes pueden abordar problemas matemáticos contextualizados.

En el entorno laboral actual, la competencia en matemáticas y tecnología es crucial, ya que muchas ocupaciones requieren habilidades avanzadas en ambos campos. Las herramientas digitales desempeñan un papel nivelador en la educación al proporcionar un acceso universal, independientemente de las disparidades socioeconómicas o geográficas de los estudiantes. También aumentan el atractivo del aprendizaje mediante estrategias de gamificación y simulaciones de situaciones cotidianas.

En el ámbito científico, estas herramientas son esenciales para el procesamiento y análisis de datos, así como para la creación de modelos y simulaciones que ayudan a comprender fenómenos complejos y desarrollar soluciones innovadoras. Además, facilitan la colaboración entre científicos, permitiendo la comunicación en tiempo real desde cualquier lugar del mundo. En síntesis, las herramientas digitales son imprescindibles para elevar el estándar educativo y promover el progreso en múltiples campos disciplinares.



## CAPÍTULO 1

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Enseñanza / Aprendizaje.

La educación contemporánea se concibe como la construcción de significados a través de la comunicación, donde el docente emplea recursos personales, psicológicos y pedagógicos para potenciar el crecimiento de sus alumnos, no solo transmitiendo conocimientos matemáticos, sino también mostrando empatía y sensibilidad. Esta práctica docente fomenta un ambiente propicio para el aprendizaje (Bravo & Cáceres, 2019).

En muchas clases de matemáticas, se observa una dinámica donde el docente transmite conocimientos de manera unilateral, limitando la participación activa del estudiante en procesos de análisis, reflexión y autonomía en la resolución de problemas. Por ello, es crucial comprender el concepto de enseñanza-aprendizaje.

Este proceso implica diversas operaciones cognitivas realizadas por los estudiantes para procesar información. Las estrategias educativas se diseñan para facilitar la adquisición, almacenamiento y aplicación de conocimientos (Campos, 2000).

Sin embargo, en la actualidad, se enfatiza la importancia de lo que se enseña y cómo los estudiantes desarrollan habilidades para aprender de manera autónoma, sin una guía rígida por parte del docente (Peralta, 2015).

##### 1.1.1. Objetivos Enseñanza Aprendizaje

Según (Bravo & Cáceres, 2019; Ziatdinov & Valles, 2022), los objetivos de enseñanza-aprendizaje no son metas fijas e inflexibles, sino guías orientadoras del proceso. Estos objetivos



no garantizan un resultado exacto, ya que cada estudiante es único, produciendo resultados diversos.

En sus investigaciones, (Bravo & Cáceres,2019; Gallegos & Martínez,2003) identifican varias funciones de los objetivos del aprendizaje:

1. Representan la intención educativa y tienen un impacto en el comportamiento de los componentes del proceso educativo.
2. Orientan la actividad de profesores y estudiantes al especificar los logros esperados y guían la estructuración del proceso.
3. Sirven como criterio para evaluar la efectividad del proceso educativo, permitiendo comparar los resultados obtenidos.

La importancia de los objetivos de aprendizaje radica en la continuidad del proceso educativo y en la validez de la evaluación de los cambios en el comportamiento del alumno. La continuidad se refiere a las guías metodológicas para la enseñanza, mientras que la validez se relaciona con determinar el dominio del estudiante en habilidades específicas. Para mejorar la alineación entre objetivos, técnicas de enseñanza y evaluación, se requiere un diseño cuidadoso (Galvis, 2011).

## **1.2. Teoría De La Actividad**

La teoría de la actividad proporciona una perspectiva dinámica y dialéctica de los procesos educativos, destacando la estructura, los objetivos y el rol de la comunidad académica. Se busca un enfoque interactivo en la enseñanza-aprendizaje, involucrando tanto a estudiantes como a docentes, en lugar de analizar de manera aislada la participación pedagógica y el estado psicológico de los estudiantes.



Este enfoque formativo implica la transformación de todos los participantes, incluidos estudiantes y maestros, con un énfasis en la actividad compartida, reflexiva y voluntaria. Se basa en comprender el lugar del aprendizaje escolar y la formación de conceptos teóricos mediante la interacción entre docentes y estudiantes.

El aprendizaje dirigido, introducido en la enseñanza a través de esta teoría, implica la adquisición de conceptos y acciones cotidianas a lo largo de la vida, mientras que el aprendizaje escolar dirigido permite la introducción y formación de acciones intelectuales por etapas y la aplicación de conceptos teóricos (De-Vincenzi et al., 2020).

Este enfoque educativo permite analizar, diagnosticar y conformar procesos de enseñanza-aprendizaje, considerando aspectos como necesidades académicas, motivación y objetivos, junto con las bases intelectuales que los sustentan (Palomeque & Guevara, 2021).

### **1.3. Procesos Cognitivos De Aprendizaje**

Los procesos cognitivos del aprendizaje abarcan las actividades mentales de adquisición, procesamiento, almacenamiento y aplicación de nueva información, esenciales para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades, incluyendo pensamiento, comprensión, resolución de problemas y memoria. La comprensión de estos procesos impulsa estrategias de enseñanza más efectivas (Monereo & Badia, 2013).

Aunque la tecnología no siempre soluciona los desafíos en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, su uso está emergiendo como un catalizador de cambios. Facilita nuevas experiencias matemáticas, permitiendo a los estudiantes manipular objetos matemáticos en ambientes de exploración interactiva. Sin embargo, su implementación requiere considerar la complejidad del contenido matemático, los procesos cognitivos implicados y el papel crucial de los diseñadores de currículos y docentes. La interacción entre docentes y estudiantes transforma



la perspectiva de estos sobre las matemáticas y los métodos cuantitativos en la educación básica (Gómez P., 2021; González, 2018).

#### **1.4. Web 3.0**

La Web 3.0 es una red con contenido semántico que utiliza software para conectar información basada en perfiles de usuarios, buscando mayor inteligencia y comprensión para facilitar la interacción y el acceso a información significativa. Mejora aspectos como la tecnología de web semántica, interfaces web adaptables, inteligencia artificial y la integración de datos geoespaciales (Arias, Torres, & Yáñez, 2014; Proaño & Herrera, 2018).

En educación, la Web 3.0 ofrece espacios virtuales con contenido interactivo y multimedia para promover el aprendizaje autónomo y colaborativo, adaptado al ritmo y necesidades de los estudiantes. Esto facilita el desarrollo de habilidades digitales y competencias, permitiendo una mejor profundización en los temas (Zapata, 2014).

El uso de la Web 3.0 en la educación permite acceder a herramientas que dinamizan el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo a los estudiantes buscar, crear y compartir información de manera activa. La proliferación de aplicaciones web 2.0 y 3.0, como redes sociales, blogs y herramientas colaborativas, enriquecen la adquisición de conocimientos y fomentan el desarrollo de nuevas habilidades (Suárez, Rincón, & Niño, 2020).

#### **1.5. Competencias Digitales**

Las competencias investigativas son cruciales en educación, impulsando proyectos para resolver problemáticas. Los maestros, enfocados en mejorar la educación en la EGB, desarrollan habilidades de gestión de información, aprovechando la Web 3.0 y promoviendo competencias digitales. Adaptan las temáticas de matemáticas para una comprensión sólida y útil, usando TIC



en procesos formativos y comunicativos (Ministerio de Educación, 2021; Suárez, Rincón, & Niño, 2020).

Las competencias digitales son esenciales en la sociedad actual, incluyendo navegación online, selección de información y manejo de entornos digitales. Son fundamentales para prosperar en un mundo tecnológico en constante evolución (Bernate et al., 2021; Lu, 2017).

En educación básica, se identifican competencias clave:

1. Habilidades tecnológicas básicas.
2. Búsqueda y evaluación de información.
3. Comunicación digital.
4. Alfabetización mediática y digital.
5. Seguridad cibernética y privacidad.
6. Habilidades de software y aplicaciones.
7. Colaboración en línea.
8. Creatividad digital.
9. Computación y programación.
10. Gestión de información.
11. Aprendizaje en línea y autodirección.
12. Ética y ciudadanía digital (Colás, Conde, & Reyes, 2017; Orosco, Gómez, & Pomasunco, 2020; Suárez, Rincón, & Niño, 2020).

### **1.6. Las Tecnologías De La Información Y Comunicación (Tic)**

Se refieren a un conjunto completo de capacidades tecnológicas que se utilizan para acceder, modificar, almacenar y enviar datos digitales, incluidos dispositivos electrónicos y sistemas de software. Las TIC incluyen computadoras, dispositivos móviles, redes de



comunicación, Internet, software y plataformas en línea. Las tecnologías modernas han cambiado la forma en que interactuamos, aprendemos, trabajamos y nos comunicamos. Facilitan la automatización de tareas, la colaboración en tiempo real, el acceso y la creación de contenido multimedia y la rápida transmisión de datos. Las TIC también han tenido un impacto en la educación, la economía, la salud y otros aspectos de la vida cotidiana, lo que tiene un impacto significativo en cómo vivimos y nos relacionamos en un mundo cada vez más digitalizado (Monsalve & Merchán, 2020).

Actualmente, es evidente que la inclusión de las TIC en la educación, a diferentes niveles en las instituciones educativas, teniendo como objetivo principal garantizar que las herramientas digitales facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Bernate, Fonseca, Guataquirá, & Perilla, 2021; Gómez P. , 2021).

#### **1.6.1. Características de las tecnologías de la información y la comunicación.**

Las TIC tienen un sinnúmero de características, así como sus aplicaciones, pero establece que las principales características son: Interactividad, instantaneidad, innovación, interconexión, digitalización, elevados estándares de la imagen y sonido, diversidad, automatización y la más importante la inmaterialidad, lo que conlleva a que indiferentemente de su función todas las TIC, surgen mediante la información (Gavilanes, Yanza, Inca, Torres, & Sánchez, 2019)

#### **1.6.2. Beneficios de la adaptación de las TIC en la educación.**

En la educación, la incorporación de las TIC, trae consigo muchos beneficios, que repercutieron en una transformación social, teniendo como resultado principal, la expansión de la cobertura de los servicios de educación, permitiendo que los estudiantes accedan de manera telemática indiferentemente del lugar en el que estos se encuentren, pueden acceder a



materiales educativos de alta calidad gracias a las plataformas en línea y los recursos digitales (Peña & Cano, 2023).

Los autores (Martínez, Pallasco, Venegas & Andrade, 2023; Tapia, 2020), establecen que otra ventaja importante es la personalización del aprendizaje, que permite adaptar el contenido y la velocidad de enseñanza a las necesidades de cada estudiante o grupo de clase, a través del análisis de datos y algoritmos, se puede proporcionar material específico para abordar las fortalezas y debilidades de cada estudiante, lo que promueve un aprendizaje más eficiente y satisfactorio. También crean la posibilidad de que los discentes interactúen directamente con los contenidos preestablecidos, lo que mejora la capacidad de comprensión de conceptos con mayor nivel de complejidad y fomenta un aprendizaje más práctico y experiencial. La interactividad también ha experimentado un cambio significativo promoviendo significativamente el interés de los discentes en materias en las cuales se realizó la adaptación las TIC.

La adaptación de las TIC, hace posible que los estudiantes, sean capaces de responder positivamente ante los nuevos retos de un mundo digitalizado, permitiéndoles desarrollar competencias digitales, mediante las cuales serán capaces de aprovechar, recursos digitales, que se volvieron esenciales en el desarrollo profesional. En los procesos de enseñanza – aprendizaje, permiten fomentar aspectos tales como la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración en entornos virtuales; han mejorado la retroalimentación y la evaluación; a través de plataformas en línea, los docentes pueden brindar retroalimentaciones o comentarios de una forma inmediata, lo que permite a los estudiantes mejorar de manera constante. Además, han mejorado la forma en que se realizan las evaluaciones y el seguimiento del progreso, lo que beneficia tanto a los estudiantes como a los educadores (Cavazos & Torres, 2016; Gértrudix & Ballesteros, 2013; Redecker, 2017).



Estas ventajas no solo han mejorado la experiencia educativa, sino que también han brindado nuevas formas de aprender y adaptarse a un entorno tecnológico y global en constante cambio (Cavazos & Torres, 2016).

### **1.7. Las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC)**

Las TAC son un conjunto de recursos tecnológicos utilizados en el ámbito educativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Las aplicaciones digitales, el software educativo, las plataformas en línea y los recursos multimedia interactivos están incluidos en este grupo. Al permitir la personalización del aprendizaje, fomentar la interacción activa y facilitar la colaboración en línea, las TAC tienen como objetivo mejorar la experiencia de los estudiantes. Estas herramientas ayudan a los educadores a adaptar el contenido a las necesidades individuales, lo que promueve un aprendizaje más efectivo y adaptado a los estilos de aprendizaje. Además, ayudan a crear entornos educativos que sean dinámicos, lo que prepara a los estudiantes para un mundo digitalizado y en constante cambio (GrupoGerard, 2023; Peña & Cano, 2023).

#### **1.7.1. Características de tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC)**

Según los autores (Arán, Arzola, & Ríos, 2021; Boix & Ortega, 2020; Guevara, 2021; Peña & Cano, 2023), las (TAC) presentan características exclusivas que las distinguen en el ámbito educativo y social:

1. **Interactividad:** Ofrecen simulaciones, juegos y recursos multimedia que involucran activamente a los estudiantes, lo que facilita su comprensión de conceptos complejos y fomenta el aprendizaje práctico.



2. Personalización del aprendizaje: Permiten adaptar el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades de cada estudiante, lo que promueve un enfoque educativo más centrado en el estudiante.
3. Variedad de recursos: incluyen una amplia gama de recursos que mejoran el aprendizaje, como videos educativos, simulaciones, podcasts y cursos en línea.
4. Accesibilidad y flexibilidad: Facilitan el acceso a materiales educativos indiferentemente del lugar y la hora. Están pensados para procesos formativos con modalidad a distancia.
5. Colaboración en línea: Permiten que los estudiantes y los maestros trabajen juntos a través de plataformas en línea, lo que fomenta el trabajo en equipo, la discusión y el intercambio de ideas.
6. Preparación para el mundo laboral: Preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos tecnológicos en sus carreras.
7. Análisis de datos: Pueden rastrear el progreso de un estudiante y proporcionar información sobre su rendimiento, lo que permite una evaluación más informada y un ajuste del enfoque pedagógico.
8. Feedback inmediato: Permiten a los profesores dar retroalimentación rápida y específica, lo que ayuda a los estudiantes a mejorar y corregir errores de inmediato.

### **1.8. Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP)**

Se refieren a herramientas digitales y enfoques que buscan empoderar a individuos y comunidades al brindarles los recursos tecnológicos para informarse, participar y ejercer influencia en los asuntos que les conciernen. Las plataformas en línea, las aplicaciones móviles



y las redes sociales que componen estas tecnologías facilitan la comunicación, la colaboración y la movilización en torno a temas sociales, políticos y cívicos. Las TEP buscan ampliar el acceso a información diversa, facilitar la expresión de opiniones, fomentar la participación de los ciudadanos y fomentar la acción colectiva. Las TEP ayudan a crear sociedades más democráticas, inclusivas y responsables al capacitar a las personas para ser partícipes activos en la toma de decisiones y la construcción de soluciones. Además, impulsan la transformación social a través del uso estratégico de la tecnología (Criollo, Guerrero, Jaramillo, & Luján, 2021).

### **1.8.1. Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) en la Educación**

Son las responsables de haber revolucionado la educación al proporcionar herramientas digitales que empoderan a los estudiantes y promueven su participación en las clases. Entre estas tecnologías se incluyen plataformas de e-learning, apps móviles, redes sociales, las cuales hicieron posible que los docentes tengan mayor accesibilidad a la información y conocimientos, permitiendo a los estudiantes explorar una variedad de recursos y perspectivas. Además, fomentan la colaboración y el intercambio de ideas, creando un entorno educativo más dinámico y enriquecedor (E-learning Masters, 2019; Hanefeld, Gardossi, & Magner, 2019; Proaño & Herrera, 2018).

Al brindar a los estudiantes la capacidad de expresar sus opiniones y contribuir con sus ideas a través de plataformas en línea, cultivan un sentido de pertenencia y empoderamiento. Los educadores también se benefician al usar las TEP para personalizar la enseñanza y proporcionar retroalimentación en tiempo real. Las TEP están transformando la educación al equipar a los estudiantes con habilidades digitales, promover la participación activa y crear un ambiente en el cual, se brinde a los docentes, la posibilidad de empoderarse y sentirse valorados dentro del proceso formativo. La adaptación de las tecnologías, además de potenciar la calidad de la educación, brindan a los estudiantes las competencias necesarias para enfrentar los



desafíos del mundo actual de manera informada y comprometida (Criollo, Guerrero, Jaramillo, & Luján, 2021).

### **1.8.2. Características de las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP)**

Según los autores (Acosta, Bayas, Manobanda, & Tapia, 2023), las TEP, presentan características exclusivas que las distinguen en el ámbito educativo y social:

1. Inclusión y diversidad: brindan un espacio para escuchar voces diversas, lo que permite a grupos marginados o minoritarios participar e influir en las decisiones tomadas.
2. Facilitar la colaboración en línea: estas tecnologías fomentan la colaboración y la creación colaborativa a través de plataformas en línea, lo que permite a las personas trabajar juntos en proyectos y objetivos compartidos.
3. Acceso a información diversa: permiten a los usuarios investigar y formar opiniones informadas sobre una variedad de temas gracias a su acceso a una amplia gama de fuentes de información.
4. Ampliación de la influencia individual: Las TEP pueden convertir a las personas en "influencers" capaces de difundir mensajes y movilizar a otros a través de plataformas sociales y herramientas colaborativas.
5. Desarrollo de habilidades digitales: Entre estas constan la alfabetización mediática y la capacidad de evaluar críticamente la información en línea.



6. Fomentar la voz individual y colectiva: permite a las personas expresar sus opiniones y participar activamente en debates y discusiones en línea, lo que aumenta la diversidad de perspectivas y fortalece la participación ciudadana.

### 1.9. Diferencias entre TIC, TAC y TEP

Mientras que las TIC son un término amplio que abarca tecnologías de información y comunicación en general, las TAC se enfocan en la aplicación de la tecnología en el ámbito educativo, y las TEP se centran en el uso de la tecnología para empoderar a las comunidades y promover la participación ciudadana. Cada uno de estos términos se enfoca en diferentes aspectos y aplicaciones de la tecnología en diversos contextos (Arán, Arzola, & Ríos, 2021; Gavilanes, Yanza, Inca, Torres, & Sánchez, 2019; Guevara, 2021; Llanos & Bucheli, 2021).

Según los autores,(Peña & Cano, 2023; Mohebi, 2021; Pérez, Tur, Villatoro, & Darder, 2022), las diferencias entre las TIC, TAC y TEP son:

1. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC): Las TIC incluyen una variedad de tecnologías que se utilizan para procesar, enviar y administrar información. Esto incluye software (como aplicaciones y sistemas operativos), hardware (como computadoras y dispositivos móviles), redes de comunicación (como Internet y redes locales) y medios digitales. Las TIC se utilizan para comunicarse, crear contenido, acceder a información y colaborar en línea. Son cruciales en una variedad de situaciones, como la educación, el negocio y la vida diaria.
2. Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC): Las TAC se enfocan en el uso de tecnologías para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Traen intrínsecos recursos y metodologías, que mejoran las experiencias de los estudiantes en la educación virtual y distancias, se les da mayor accesibilidad a recursos didácticos



virtuales y se diseñan entornos de aprendizaje con alto nivel de interactividad. Las TAC, tiene como finalidad, potenciar el aprendizaje y el desarrollo de competencias mediante entornos formales e informales.

3. Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP): Las TEP se enfocan en el uso de la tecnología para empoderar a las comunidades, individuos y grupos y promover su participación activa en la resolución de problemas. Las TEP, encasillan apps móviles, que son comúnmente usadas, para la comunicación a nivel social y plataformas en las cuales se fomenta la interacción entre ciudadanos en la planificación y la política comunitaria. El objetivo es dar voz a las personas y darles la oportunidad de influir en temas que tienen un impacto directo en ellos.

#### **1.10. Herramientas Digitales**

Las herramientas digitales son aplicaciones o programas tecnológicos destinados para facilitar la comunicación, la realización de tareas y la creación en entornos virtuales. Estos programas incluyen plataformas de redes sociales, diseño gráfico y gestión de proyectos, así como software de productividad como procesadores de texto y hojas de cálculo. Su misión principal es fomentar la creatividad, facilitar la colaboración remota y acelerar los procesos. La adaptación de recursos digitales, mejorar el nivel de eficiencia en diferentes áreas de la educación y cambiaron la manera en que interactuamos con la información y entre nosotros. Estas herramientas son esenciales para el trabajo, el aprendizaje y la comunicación modernos en un mundo cada vez más interconectado (Robinson, y otros, 2019; Sevara, Shakhriyor, & Kosimov, 2022).



### **1.10.1. Herramientas digitales en la educación**

Las TIC adaptadas a la educación, permitieron no solo mejorar la calidad, sino también aplicar una transformación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos programas incluyen software educativo, aplicaciones móviles y entornos virtuales de aprendizaje. Al brindar a los estudiantes y educadores nuevas formas de interactuar con el contenido, fomentar la participación activa y promover el aprendizaje personalizado, su objetivo principal es mejorar la experiencia educativa (Pérez & González, 2017).

Según los autores (Gértrudix & Ballesteros, 2013; Pianucci & Jofré, 2022), las simulaciones interactivas que facilitan la comprensión de conceptos complejos, las plataformas en línea que permiten la colaboración y el intercambio de ideas entre estudiantes, las videoconferencias que conectan a personas de diferentes lugares y las aplicaciones de evaluación que brindan retroalimentación instantánea son algunas de estas herramientas.

El uso efectivo de herramientas digitales en la educación puede aumentar la participación de los estudiantes, brindarle acceso a una variedad de recursos educativos y prepararlos para enfrentar un mundo cada vez más digitalizado. Sin embargo, para que se lleve a cabo con éxito, se requiere una planificación cuidadosa, capacitación adecuada para los educadores y consideración de la equidad en cuanto a la accesibilidad a los recursos tecnológicos, con lo cual, se garantizó que la comunidad estudiantil se beneficie por igual (Peralta, Gaona, Luna, & Dávila, 2022).

### **1.10.2. Características de las herramientas digitales en la educación**

Según los autores (Borja & Carcausto, 2020; Guerrero, Naranjo, Rodríguez, & Benítez, 2022), las herramientas digitales en la educación, poseen rasgos característicos únicos, que las



vuelven valiosas cuando lo que se busca es potenciar la calidad y eficiencia del aprendizaje de los discentes:

1. **Interactividad:** permite que los estudiantes interactúen activamente con el contenido. Los estudiantes pueden participar en juegos educativos, simulaciones y cuestionarios interactivos.
2. **Motivación:** Incorporar elementos interactivos, multimedia y gamificación puede motivar a los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más atractivo y entretenido.
3. **Medición y análisis:** tienen la capacidad de recopilar datos sobre el uso de los recursos y el progreso de los estudiantes. Esto permite a los maestros evaluar el desempeño y ajustar las estrategias de enseñanza.
4. **Amplio acceso a recursos:** ofrecen una amplia gama de recursos educativos, incluidos videos, textos, imágenes y ejercicios en línea. Al ofrecer múltiples puntos de vista sobre un tema, esto enriquece la experiencia de aprendizaje.
5. **Personalización:** generalmente se pueden adaptar a las necesidades únicas de los estudiantes. Según el nivel de habilidad y el estilo de aprendizaje de cada estudiante, pueden adaptar el contenido y las rutas de aprendizaje.
6. **Retroalimentación inmediata:** ofrecen comentarios, calificaciones o correcciones automáticas para brindar comentarios inmediatos sobre el desempeño de los estudiantes. Esto ayuda a los estudiantes a identificar rápidamente áreas de mejora.
7. **Flexibilidad en el tiempo y el lugar:** permite que los estudiantes accedan al contenido con acceso a Internet, en el momento y lugar en que estos consideren prudente hacerlo. Lo antes mencionado, hace posible conciliar entre responsabilidades sean



- estas laborales o personales, el aprendizaje bajo modalidades a distancia y el estudio autodirigido.
8. Colaboración: Los estudiantes pueden colaborar e interactuar entre sí, independientemente de su ubicación geográfica, gracias a las plataformas en línea y herramientas de colaboración. Esto promueve el aprendizaje social y la construcción de conocimientos colectivos.
  9. Diversidad de formatos: pueden presentar información en una variedad de formatos, como texto, imágenes, audio y video, para satisfacer las necesidades y los estilos de aprendizaje de los estudiantes.
  10. Actualización constante: Las herramientas digitales pueden mantenerse actualizadas y mejoradas de manera constante para reflejar los avances en la comprensión y las prácticas educativas en un mundo en constante cambio.

### **1.11. Herramientas Digitales Matemáticas**

Según (Muñoz, 2022), las herramientas digitales de matemáticas son recursos tecnológicos destinados para mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la práctica de las matemáticas. Estas herramientas utilizan la tecnología digital para hacer que los conceptos matemáticos sean más accesibles, visuales e interactivos, lo que puede tener un impacto significativo en la comprensión y el dominio de las habilidades matemáticas, contrario al ámbito general de esta materia que suele ser dictada de forma tradicional. Estas herramientas incluyen una amplia gama de aplicaciones, software, plataformas en línea y aplicaciones móviles, todas ellas diseñadas para cubrir diversos aspectos de las matemáticas, desde la aritmética básica hasta los conceptos más avanzados.



La capacidad de presentar conceptos matemáticos de manera visual y dinámica es una de las características clave de estas herramientas. Esto puede incluir simulaciones que imitan fenómenos matemáticos del mundo real, gráficos interactivos que muestran funciones y relaciones, y representaciones visuales de teoremas geométricos y propiedades matemáticas. Los estudiantes pueden comprender y recordar mejor las ideas con esta representación visual. Además, brindan la capacidad de calcular y resolver problemas de manera rápida y precisa. Esto puede incluir calculadoras en línea que manejan operaciones complejas, software de álgebra y cálculo simbólico que simplifica expresiones y resuelve ecuaciones, y herramientas de resolución de problemas que ofrecen una variedad de ejercicios matemáticos para la práctica (Rodríguez & Acurio, 2021; Ruíz, Padilla, & Panduro, 2021).

También (Calero & Veramendi, 2023) establecen que estas herramientas también incluyen plataformas de aprendizaje en línea, que ofrecen lecciones interactivas, tutoriales, ejercicios y evaluaciones que se ajustan al nivel de habilidad y progreso individual del estudiante. Estas plataformas permiten el aprendizaje personalizado y autodirigido, lo que puede ser particularmente ventajoso para satisfacer las necesidades únicas de cada estudiante. Estas herramientas son muy útiles porque mejoran la forma en que se estudian, comprenden y aplican las matemáticas. Estas herramientas pueden mejorar el rendimiento en matemáticas, fomentar la participación y ofrecer una propuesta de aprendizaje más atractiva para el área de matemáticas, misma que será más efectiva con el uso de recursos digitales.

#### **1.11.1. Ventajas herramientas digitales matemáticas**

La adaptación de recursos digitales en la enseñanza de matemáticas proporciona una experiencia personalizada y atractiva, mejorando la comprensión y el rendimiento de los estudiantes, y fomentando habilidades esenciales para su vida personal y profesional (Calero & Veramendi, 2023).



Algunas ventajas de estas herramientas son:

1. Facilitan la comprensión mediante representaciones visuales de conceptos matemáticos.
2. Los estudiantes interactúan directamente con el contenido, resolviendo problemas y experimentando con escenarios.
3. Se adaptan al nivel de habilidad de cada estudiante, permitiendo un aprendizaje individualizado y progresivo.
4. Brindan una amplia gama de ejercicios y ejemplos, enriqueciendo la práctica y la comprensión.
5. Permite corregir errores al instante y comprender mejor los conceptos.
6. Facilita la resolución de problemas complejos de manera precisa y rápida.
7. Disponibles en la web y como aplicaciones móviles, ofreciendo mayor flexibilidad en los horarios de estudio.
8. Los estudiantes pueden resolver problemas en grupos, trabajando de manera asincrónica.
9. Las actividades académicas se vuelven más interactivas y lúdicas, resultando atractivas para los estudiantes.
10. Exponen a los estudiantes a la tecnología y habilidades digitales relevantes en la sociedad actual y laboral (Suárez, Rincón, & Niño, 2020).

#### **1.11.2. Herramientas digitales para matemáticas**

En la actualidad, disponemos de una amplia variedad de recursos digitales relacionados con la matemática, los cuales facilitan las tareas educativas de los maestros a través de una interfaz gráfica amigable. Estas herramientas agregan efectividad y dinamismo a la enseñanza

de las matemáticas en diferentes áreas como pueden ser algebra, aritmética, geometría entre otras (Criollo, Guerrero, Jaramillo, & Luján, 2021).

A continuación, se presenta un conjunto de las herramientas digitales más utilizadas en el campo de las matemáticas:

**Figura 1.** Herramientas digitales más populares en el campo de las matemáticas.



Adaptado de “Tecnologías móviles de aprendizaje para la educación: beneficios y cuestiones pendientes”. Elaborado por los autores.

**1.12. Aplicación de las herramientas digitales en matemáticas en otros países desde el siglo XXI**

La educación y aprendizaje de matemáticas dentro de la educación STEM (Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics)) no es ajena a la revolución digital, sino que se encuentra dentro de ella. En las últimas décadas del siglo XX se empleó mucho el formato de “aula de informática” en varios centros educativos, aquí



los estudiantes iban algunas horas a la semana a trabajar con ordenadores. En las dos primeras décadas del siglo XXI esta idea quedó obsoleta (European Schoolnet & University of Liege, 2015).

En la actualidad, casi todas las aulas de los Centros Educativos se han abastecido de dispositivos digitales), principalmente por una computadora del docente conectado a un proyector o pizarra digital, dictando este como el inicio, de la adaptación de estas herramientas, 1 a 1 con la finalidad de desarrollar conocimientos sobre diferentes asignaturas, cabe mencionar que estas acciones se dieron con mayor frecuencia durante la primera década del siglo XXI (Gómez, Cañas, Gutiérrez, & Martín, 2014)

A partir de los supuestos antes mencionados sobre la adaptación de las herramientas digitales en el área de las matemáticas y su impacto en el aprendizaje han transformado por el uso generalizado de calculadoras gráficas, sistemas de álgebra computacional (CAS) y otras tecnologías informáticas. Un estudio realizado en Australia indica que la aplicación de estas herramientas trajo como resultados que la evaluación continua de las decisiones sobre el uso de la tecnología debe ocurrir tanto a nivel del sistema como en el salón de clases, mostrando las primeras aplicaciones de sistemas formales tecnológicos (Foster, 2006).

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) es una iniciativa desarrollada por la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD), la cual, es puesta en marcha en el 2013, donde se incluyeron a países tales como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay reportan que la definición de competencia matemática incluye explícitamente el uso de herramientas matemáticas. Estas herramientas son físicas y digitales. Las herramientas matemáticas basadas en computadora son de uso común en los lugares de trabajo del siglo XXI, y será cada vez más frecuente a medida que avance el siglo. Por esto, dentro de las propuestas de herramientas tecnológicas se plantea en PISA 2012



se propone ya el uso calculadoras en todas las encuestas de matemáticas, calculadoras en línea como parte del material de prueba computarizado proporcionado para algunas preguntas, una evaluación basada en computadora, utilidades de visualización y construcción geométrica e instrumentos de medición virtuales, en los elementos de evaluación. Esto brindará la oportunidad de evaluar algunos aspectos de la competencia matemática que no se evalúan fácilmente a través de las pruebas tradicionales en papel (Jarratt & Shutterstock, 2021).

En una investigación realizada en el 2015 a un grupo de 52 estudiantes de matemáticas matriculados en un módulo de Matemáticas en una Universidad Sudafricana se determinó los beneficios del uso de un software matemático de geometría dinámica y estos son provisión de diferentes representaciones, la visualización dinámica de conceptos y la variación en las matemáticas (Bansilial, 2015).

En Uruguay, en el año 2015 Plan Ceibal desarrolló la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM). En esta plataforma el profesor y el estudiante pueden tomar contacto con una amplia lista de actividades, de diferentes niveles de dificultad. Sin embargo, la investigación dio como resultado que sólo el 30% de los profesores observados utilizaron la plataforma. Adicional, el 96% de los profesores tuvieron problemas de uso y a esta la usaban para revisar conceptos y no como herramienta de apoyo pedagógico (Departamento de Monitoreo y Evaluación Plan Ceibal, 2015 ).

En Venezuela, el 2021 se realizó un análisis sobre el Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemática. Padlet es una herramienta digital que permite crear murales colaborativos, resultando fructífero para la educación. En concordancia con los resultados evidenciados en este estudio, se presenta al Padlet como una estrategia innovadora en el campo tecnológico, y así lograr un aprendizaje significativo, donde el estudiante puede interactuar con el docente, compañeros, con personas de otros países, lo que enriquece sus conocimientos.



Adicional esto permite la elaboración de un portafolio digital útil en la educación presencial o virtual (Salto & Erazo, 2021).

Una investigación de revisión sistemática reciente donde se realizó una compilación y análisis de las publicaciones sobre el uso de TIC's en la enseñanza de matemáticas, realizadas en varias bases de datos determinó que el año donde más publicaciones se reportaron fue el 2020 debido al subimiento e impacto de la pandemia. Dentro de las principales herramientas se encuentran el uso de plataformas digitales, softwares matemáticos dinámicos, herramientas de modelamiento y calculadoras digitales. Las cuales representan las principales herramientas empleadas en la actualidad para apoyo en la asignatura de matemáticas. Es preciso mencionar que no existen estudios en los cuales, se realice la medición de su impacto en el aprendizaje significativo. el uso de las TIC, ni que el propio docente haya elaborado herramientas y material educativo digital de acuerdo a las actividades contextualizadas y las necesidades de cada grupo de estudiantes (Calero & Veramendi, 2023).

### **1.13. Aplicación De Las Herramientas Digitales En Matemáticas En El Ecuador Desde El 2002**

En el 2002 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) desarrolló el programa Ciberaprendizaje, organizado por el Centro para el Mejoramiento de la Educación de las Ingenierías y las Ciencias de Estados Unidos y decidió implementarlo en Latinoamérica, con un proyecto piloto en Costa Rica, Ecuador y Perú. El programa consiste en impulsar que profesores de primaria y secundaria enseñen a los estudiantes ciencias, matemáticas con innovación y relacionado con su diario vivir. Adicional incorporaron el uso de Internet, como un mecanismo no solo de consulta, sino de experimentación. Este programa fue uno de los primeros proyectos formales avalados a nivel internacional donde ya se implementó las herramientas tecnológicas para promover un aprendizaje significativo (Nuñez, 2002).



La utilización de herramientas digitales en las clases de matemáticas en Ecuador resulta esencial para mejorar la educación y adaptarse a las habilidades de las nuevas generaciones. Estas herramientas ofrecen una interactividad que facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, volviéndolos más accesibles. Además, posibilitan la personalización del aprendizaje, ajustándose a diversos estilos de aprendizaje y ritmos individuales.

En el contexto ecuatoriano la introducción de tecnología en la enseñanza de las matemáticas también promueve el desarrollo de habilidades críticas para el siglo XXI, como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la colaboración. También el acceso a herramientas digitales puede superar limitaciones geográficas y socioeconómicas, democratizando el acceso a una educación de calidad que es por lo que velamos lo educadores

Según (Cenas Chacón et al., 2022) en Ecuador se publicaron 6 artículos científicos que incorporan el uso de herramientas digitales a procesos de enseñanza aprendizaje y encontraron que al incorporar estas herramientas, se despierta el interés de los estudiantes mediante métodos innovadores, preparándolos de manera más efectiva para el entorno digital y fortaleciendo los fundamentos esenciales para su crecimiento académico y profesional.

Los autores (Altamirano & Mera, 2023) reportan una experiencia de uso de herramientas tecnológicas ocurrió en la Unidad Educativa Itsi Chone-Ecuador, a 47 estudiantes se les impartió conocimientos sobre el manejo del simulador aritmético PhET ingresado en Google Drive y Google SITES. Un simulador aritmético PhET proporciona simulaciones científicas y matemáticas innovadoras e (Cenas Chacón et al., 2022) interactivas, basadas en la investigación. Éstos evidenciaron que los promedios en la prueba diagnóstica variaron después de haber impartido las clases prácticas a los estudiantes. Finalmente se concluyó que la implementación de esta estrategia permite generar un aprendizaje significativo en el área matemática.

Sin embargo, en Ecuador no se encuentran más estudios o artículos científicos en el cual se muestre la importancia y el uso de las herramientas digitales en el área de matemáticas y mucho menos en el tema de factorización en alumnos de colegio, que es un tema vital para el desarrollo académico no solo en el colegio sino en la formación de pregrado y postgrado.

Aun así, en todos los libros o textos base del Ministerio de Educación del Ecuador se puede evidenciar el uso de herramientas digitales que responde a la necesidad de actualizar los métodos pedagógicos y preparar a los estudiantes para el entorno digital actual. Esta integración busca mejorar la experiencia de aprendizaje al ofrecer interactividad, visualización y practicidad, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos. Además, persigue el desarrollo de habilidades esenciales del siglo XXI, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al incorporar la tecnología, se busca diversificar los recursos educativos, brindando acceso a herramientas en línea que enriquezcan la enseñanza y se adapten a los diversos estilos de aprendizaje, ampliando así las oportunidades educativas para los estudiantes ecuatorianos (Ministerio de Educación (MINEDUC), 2023).

Tras muchos años de práctica docente y el uso diario de estos textos educativos, se han analizado y se ha concluido con mucha certeza que no están bien diseñados o alineados al uso de herramientas digitales en matemáticas o a las necesidades del estudiante actual, podemos resumir que el uso de herramientas digitales por parte del gobierno en sus textos educativos es superficial o de una manera arbitraria, las herramientas utilizadas son generales y no son específicas o cumplen un fin en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, es por esto que varios autores respaldan nuestro punto de vista.

Los autores (Salazar & Padilla, 2021) sostienen que la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas no debe ser realizada de manera arbitraria o sin fundamentos sólidos, ni cumplir meramente parámetros educativos. Es crucial que esta



integración se base en una cuidadosa planificación pedagógica y una comprensión profunda de cómo estas herramientas pueden mejorar y llamar la atención de los estudiantes al proceso de enseñanza aprendizaje. La introducción de tecnología en el aula debe estar alineada con objetivos educativos específicos y diseñada para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, evitando que sea una adición superficial. La implementación sin una base pedagógica sólida podría conducir a distracciones, desenfoque en los objetivos de aprendizaje y una falta de integración efectiva en el currículo.

También los autores (Altamirano, & Mera, 2023; Calero, & Veramendi, 2023) establecen en sus trabajos que la elección de herramientas digitales específicas en los libros o planificaciones de podría ser crucial para mejorar la pertinencia y eficacia de la enseñanza. Al optar por herramientas más específicas, se lograría una alineación más estrecha con los objetivos educativos y curriculares del país o institución, asegurando que aborden con precisión los conceptos matemáticos pertinentes para los estudiantes. Estas herramientas específicas podrían adaptarse de manera más efectiva a los desafíos y contextos locales, ofreciendo una educación más contextualizada y significativa. Además, la especificidad facilitaría la formación, permitiéndoles enfocarse más directamente en la implementación de herramientas específicas para una enseñanza más efectiva. La elección de herramientas específicas también posibilitaría una mejor integración curricular, asegurando una alineación fluida con otros aspectos del plan de estudios. Además, estas herramientas podrían ser más sensibles a los diversos estilos de aprendizaje, atendiendo de manera más precisa a las necesidades individuales de los estudiantes del país o institución educativa. Sin embargo, es crucial evaluar continuamente la efectividad de estas herramientas generales para asegurar que cumplan con los objetivos educativos específicos y que se adapten a las necesidades de los estudiantes y educadores en el contexto ecuatoriano.



## CAPÍTULO 2

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables

##### **Variable independiente:**

Utilización de herramientas digitales: Esta variable representa la intervención o tratamiento que se implementará en el estudio, es decir, el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la factorización.

##### **Variables dependientes**

**Coherencia pedagógica:** Grado en que los elementos de la enseñanza (objetivos, contenidos, actividades, evaluación) se articulan entre sí y con el marco curricular. Siguiendo las dimensiones como: como alineación curricular siendo el grado en que los objetivos, contenidos y actividades se ajustan al currículo establecido, secuenciación entendiéndose como adecuación del orden en que se presentan los contenidos y actividades, articulación interna que es la conexión lógica entre los diferentes elementos de la enseñanza. Teniendo en cuenta las subdimensiones de: alineación con los estándares entre los objetivos de aprendizaje y los estándares curriculares, relevancia de los contenidos para el logro de los objetivos, coherencia de las actividades entendiéndose como grado en que las actividades permiten alcanzar los objetivos y desarrollar los contenidos, secuencia gradual de los contenidos y actividades que permite la construcción del conocimiento y claridad en las relaciones entre los diferentes elementos de la enseñanza.

##### **Indicadores:**

- Los objetivos de aprendizaje están claramente definidos y alineados con los estándares curriculares.
- Los contenidos se seleccionan y organizan en función de los objetivos de aprendizaje.



- Las actividades son congruentes con los objetivos y contenidos, y promueven el desarrollo de habilidades y competencias.
- Las actividades se presentan en una secuencia lógica que facilita el aprendizaje.
- Se establecen conexiones explícitas entre los diferentes conceptos y contenidos.

Claridad de instrucciones: Es el grado en que las instrucciones proporcionadas a los estudiantes son comprensibles y precisas; tomando en cuenta las dimensiones de exactitud o detalle en la información proporcionada; facilidad con la que los estudiantes pueden entender las instrucciones y adecuada estructura y secuencia de las instrucciones. Tomando en cuenta los subdimensiones del uso del uso de lenguaje claro y conciso; descripción precisa de las tareas que deben realizar los estudiantes y el uso de ejemplos y demostraciones para ilustrar las instrucciones.

**Indicadores:**

- Las instrucciones están escritas en un lenguaje claro y conciso que los estudiantes pueden entender.
- Las instrucciones especifican claramente las tareas que deben realizar los estudiantes.

**Potencialidad de las Herramientas:** La idoneidad de las herramientas y recursos empleados en el proceso educativo es crucial para promover un aprendizaje efectivo. Este nivel de idoneidad se evalúa considerando diversas dimensiones, tales como: la relevancia de las herramientas y recursos para los objetivos educativos y las necesidades específicas de los estudiantes; la eficacia, definida como la capacidad de estas herramientas y recursos para facilitar el proceso de aprendizaje; y la diversidad, que implica la utilización de una amplia gama de herramientas y recursos para abordar las diferentes modalidades de aprendizaje. Estas dimensiones se complementan con subdimensiones tales como la adecuación de las herramientas y recursos



para alcanzar los objetivos educativos, la variedad de recursos que abarca la utilización de múltiples formatos (visuales, auditivos, interactivos) para adaptarse a las distintas preferencias de aprendizaje de los estudiantes, la facilidad de uso de estas herramientas y recursos por parte de los alumnos, y su contribución al desarrollo de habilidades y competencias relevantes para el aprendizaje.

**Indicadores:**

- Se garantiza la adecuación de las herramientas y recursos seleccionados a los objetivos de aprendizaje y a las características individuales de los estudiantes.
- Se emplea una amplia gama de recursos para abordar la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula.
- Se asegura la facilidad de uso de las herramientas y recursos por parte de los estudiantes.
- Se gestiona cuidadosamente el número de herramientas utilizadas para garantizar su eficacia y relevancia.
- Se promueve activamente el desarrollo de habilidades y competencias mediante el uso de estas herramientas y recursos.

**Interés de los estudiantes por la asignatura de matemáticas:** Juicio del experto sobre el grado en que los estudiantes muestran curiosidad, atención y disfrute por las matemáticas durante la clase, con las subdimensiones de atención entendiéndose como mantenimiento del contacto visual y la atención durante las explicaciones, concentración y participación

**Indicadores:**

- Formula preguntas relevantes y profundas sobre las herramientas digitales empleadas
- Muestra una actitud abierta positiva o entusiasta hacia el uso de la tecnología
- Mantiene contacto visual con el profesor durante las explicaciones.



- Participa activamente durante la clase demostrativa

**Motivación de los estudiantes para aprender matemáticas:** Juicio del experto sobre el grado en que los estudiantes muestran disposición, esfuerzo y persistencia para aprender matemáticas durante la clase. Teniendo en cuenta las siguientes dimensiones: disposición tomada como actitud positiva hacia las matemáticas, confianza en sus habilidades y expectativas de éxito durante la clase demostrativa y persistencia entendiéndose como la capacidad para afrontar dificultades, mantener la concentración y completar las tareas. Estos dos alineados con la subdimensión de la actitud de los estudiantes tomada como recepción positiva hacia las ideas matemáticas y entusiasmo por aprender.

**Indicadores:**

- Participa activamente en las discusiones y actividades en la clase demostrativa
- Se ofrece voluntariamente para realizar tareas o usara las herramientas presentadas
- Presta atención durante las explicaciones de la nueva propuesta brindada por el profesor
- Pregunta al profesor o a sus compañeros cuando no entiende algo.

Para estas 5 variables se creará una rubrica de evaluación donde el experto calificará las 3 primeras variables en base a la propuesta de la guía y las otras 2 en base a la clase demostrativa donde será aplicada la rúbrica, esta se realizada con indicadores específicos para cada subdimensión y una escala de valoración del 1 al 5 para cada indicador.

## 2.2. Enfoque de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque de investigación mixto; la fase cuantitativa se da en el diagnóstico del problema entendiéndose que se realiza mediante la aplicación de una encuesta a estudiantes de 9no año de EGBS. Los datos se tabulan y analizan para determinar las necesidades y dificultades que presentan los estudiantes en la factorización en la enseñanza



tradicional; la fase cualitativa se da en el diseño de la guía educativa dando como resultado una guía educativa mediada por herramientas digitales para la factorización, tomando en cuenta los resultados del diagnóstico y la revisión de la literatura y también en la evaluación ya que la guía se evalúa por un grupo de expertos en educación y matemáticas mediante una rúbrica y no se aplica

### **2.3. Alcance de la investigación**

Esta investigación se caracteriza por su carácter exploratorio, ya que se aborda un problema de investigación sin antecedentes previos, especialmente en relación con el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en el ámbito de la factorización. Asimismo, tiene un enfoque descriptivo, puesto que se examinará la situación actual de la enseñanza de la factorización en el noveno año de Educación General Básica Superior (EGBS) a través de una encuesta dirigida a los estudiantes. Se describirán el interés, la motivación, grado de dificultad de la enseñanza tradicional en la unidad de factorización. No es correlacional ya que no se busca establecer relaciones entre variables.

El enfoque de esta investigación abarca varias facetas. En su etapa diagnóstica, adopta un enfoque explicativo al identificar las causas subyacentes del problema. Posteriormente, adopta un enfoque aplicado al diseñar y proponer una guía educativa que integre herramientas digitales para la enseñanza de la factorización en el noveno año de Educación General Básica Superior (EGBS). Esta guía será sometida a evaluación por expertos en educación y matemáticas.



El alcance de la investigación abarca aspectos exploratorios, descriptivos, explicativos y aplicativos. Su objetivo es describir la situación actual de la enseñanza de la factorización y proponer una solución viable para mejorarla.

#### **2.4. Declaración y justificación del Tipo de investigación**

El presente trabajo de tesis examina siete tipos de investigación: pedagógica, descriptiva, aplicada, experimental, cuantitativa, de campo y no experimental.

Se clasifica como pedagógica por que se centra en la elaboración de una guía para la enseñanza de matemáticas es una investigación relacionada con la teoría y la práctica de la enseñanza; es de tipo descriptiva ya que se limita a describir la estructura, contenido y métodos propuestos en la guía de matemáticas sin necesariamente probar su efectividad o compararla con otros métodos; es aplicada, cuantitativa y de campo ya que para el diagnóstico se realiza una encuesta a los estudiantes de la institución y a los docentes de matemáticas, donde se tiene obtención y recopilación de datos, posteriormente se realiza un análisis estadístico para cuantificar el problema con exactitud y en base a esos datos elaborar la guía didáctica,

Dado que solo se utiliza una encuesta para el diagnóstico y no se implementa la guía de matemáticas propuesta, el diseño de investigación es no experimental, específicamente un diseño transversal.

Este diseño transversal implica la recopilación de datos de una muestra en un solo punto en el tiempo. En este caso, la encuesta se utilizaría para recopilar datos sobre la situación actual del aprendizaje de matemáticas en el 9no año de EGBS antes de proponer la guía educativa. Este diseño permite obtener una instantánea de la situación actual sin manipular variables o implementar intervenciones.

Es importante destacar que, aunque este diseño no experimental no permita establecer relaciones causales entre las variables, puede proporcionar información valiosa sobre la situación



inicial que servirá como punto de referencia para futuras investigaciones y en una futura investigación para evaluar el impacto de la guía de matemáticas una vez que se implemente.

## **2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación**

La investigación fue llevada a cabo en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset, previa aprobación de las autoridades pertinentes. Se empleó un cuestionario elaborado en "Formularios de Google" con el propósito de investigar el empleo de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas. Se instruyó a los participantes sobre el procedimiento en línea para garantizar la confidencialidad. La encuesta se compartió por WhatsApp con estudiantes de noveno grado. Los datos recopilados se tabularon y procesaron con Microsoft Excel, luego se analizaron mediante gráficos estadísticos. Este proceso aseguró la confidencialidad y veracidad de las respuestas en la investigación.

## **2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada**

Siguiendo las recomendaciones de (Sánchez & López, 2020), Se utilizó una encuesta como método para recopilar datos con el fin de explorar la utilización de herramientas digitales en la instrucción de matemáticas entre estudiantes de noveno grado en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset. La encuesta, diseñada con "Formularios de Google", constó de 10 preguntas cerradas de tipo politómico adaptadas de Likert, junto con preguntas abiertas. Se diseñó un cuestionario específico para los docentes con 3 preguntas cerradas y otras abiertas. Los procedimientos aplicados aseguraron la precisión y obtención de información veraz para cumplir con el objetivo planificado de la investigación.

El presente estudio ha sido sometido a un proceso de validación por parte de tres expertos relevantes en el ámbito académico. Dichos expertos incluyen al rector de la institución, al



vicerector y al coordinador del área de matemáticas. La validación por pares de estos especialistas garantiza la rigurosidad y la calidad metodológica del trabajo de investigación, así como la relevancia y pertinencia de los hallazgos obtenidos. Para la propuesta de la guía didáctica la validación con expertos es crucial para asegurar su calidad y eficacia, ya que no se implementará de inmediato. La revisión por parte de expertos en matemáticas y educación agrega credibilidad y rigor académico al trabajo, identificando posibles deficiencias y errores. Sus conocimientos especializados ofrecen perspectivas valiosas sobre la pertinencia y la idoneidad de la guía, asegurando que aborde adecuadamente los conceptos clave y las necesidades de los estudiantes y docentes; y se utilicen las herramientas digitales correctas en cada tema. Además, la retroalimentación de expertos puede mejorar la calidad y la claridad de la guía, así como su alineación con las mejores prácticas pedagógicas y los estándares educativos. Este proceso de validación sienta las bases para futuras implementaciones, permitiendo ajustes y refinamientos que aumentan las posibilidades de éxito. Esta validación no solo mejora la guía en sí misma, sino que también contribuye a fortalecer la investigación y la práctica en la enseñanza de las matemáticas, promoviendo un aprendizaje más efectivo y significativo en el aula.

## **2.7. Delimitación de la población la muestra. Justificación del tipo de muestreo**

La institución educativa tiene un total de 106 profesores y 800 alumnos. La investigación se enfoca en 54 estudiantes del noveno año de educación básica y cuatro profesores de matemáticas en el Liceo José y Gasset en Quito, durante 2023. La muestra se selecciona por conveniencia, considerando la accesibilidad de los estudiantes a las encuestas. Este enfoque permite un análisis detallado de los procesos de aprendizaje en matemáticas, específicamente en factorización. Según (Pereyra & Vaira 2021), el muestreo por conveniencia se elige por su conveniencia y accesibilidad, adecuado para comprender fenómenos sin probar teorías. Por tanto, se seleccionan estos estudiantes para profundizar en el tema. La muestra consta de 54 estudiantes del noveno año de educación básica del Liceo José y Gasset, en Quito.



Precisamente, esta fue la razón para la selección de los 54 estudiantes del noveno año de EGB de la unidad educativa Liceo José y Gasset, situada en la ciudad de Quito.

## 2.8. Técnicas estadísticas empleadas para procesar y cuantificar los datos

**Análisis descriptivo:** Fue utilizado para resumir y describir las características principales de los datos obtenidos a través de la encuesta, como la frecuencia de respuestas a cada pregunta cerrada y el promedio de calificaciones en la escala Likert, entre otros aspectos.

**Análisis de frecuencia:** Se empleó para determinar la ocurrencia frecuente de respuestas a las preguntas cerradas de la encuesta, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias en las respuestas de los participantes.

**Análisis de contenido:** Se llevó a cabo para examinar las respuestas proporcionadas a las preguntas abiertas de la encuesta, con el objetivo de identificar temas comunes, categorías o patrones emergentes en las respuestas de los encuestados.

## 2.9. Estrategia investigativa

La estrategia metodológica utilizada en el proceso de investigación se detalla a continuación:

**Selección de la técnica de recolección de datos:** Se determinó utilizar una encuesta como método de recolección de datos, aplicable tanto a los estudiantes como a los docentes. Esta elección se basó en el objetivo de investigar el empleo de herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas.

**Diseño del instrumento de recolección de datos:** Se elaboraron cuestionarios específicos para estudiantes y docentes. Estos cuestionarios se configuraron con preguntas cerradas tipo politómico de Likert y preguntas abiertas adaptadas, con el fin de obtener información precisa y fiable que facilitara el cumplimiento de los objetivos de la investigación.



**Aplicación de la encuesta:** Tras la elaboración de la encuesta, se procedió a su aplicación tanto a los estudiantes de noveno grado como a los docentes de matemáticas en la unidad educativa Liceo José Ortega y Gasset. Este paso garantizó la obtención de datos relevantes para el estudio.

**Validación del estudio:** El estudio fue sometido a un proceso de validación por parte de tres expertos relevantes en el ámbito académico, incluyendo al rector, vicerrector y coordinador del área de matemáticas de la institución. Esta validación garantizó la rigurosidad metodológica y la calidad del trabajo de investigación.

**Análisis de los datos:** Una vez recopilados los datos a través de la encuesta, se procedió a su análisis utilizando técnicas estadísticas como el análisis descriptivo, análisis de frecuencia y análisis de contenido. Estas técnicas permitieron cuantificar y procesar los datos empíricos, así como identificar patrones y tendencias en las respuestas de los participantes.

## 2.10. Resultados y discusión

**Objetivo específico:** Efectuar una evaluación del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas del noveno año de educación general básica en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset, ubicada en Quito.

### 2.10.1. Diagnóstico, encuesta dirigida a los estudiantes sobre la experiencia de aprendizaje en el área de las matemáticas (Ver anexo 2).

#### Pregunta 1

¿Cómo prefieres recibir tus clases de matemáticas?

**Tabla 1.**

*Preferencia al recibir la asignatura de matemáticas*

¿Cómo prefieres recibir tus clases de matemáticas?	TOTAL	
Una combinación de clases presenciales y en línea.	31	<b>Nota:</b> Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes. <b>Fuente:</b> Autores
Clases en línea a tu propio ritmo (asincrónicas).	2	
Clases presenciales en el aula.	20	
Clases en línea en tiempo real (sincrónicas).	1	
<b>Total</b>	<b>54</b>	



**Figura 2.** Preferencia al recibir la asignatura de matemáticas

**Fuente:** Autores

La tabla muestra las preferencias de los estudiantes sobre la modalidad de enseñanza de matemáticas. La mayoría (57.4%) prefiere una combinación presencial y en línea. Solo el 37% prefiere clases puramente presenciales, mientras que las preferencias por clases en línea son menos comunes (asincrónicas 3.7%, sincrónicas 1.9%).

## Pregunta 2

**¿Qué aspectos de las clases de matemáticas te gustan más?**

**Tabla 2.**

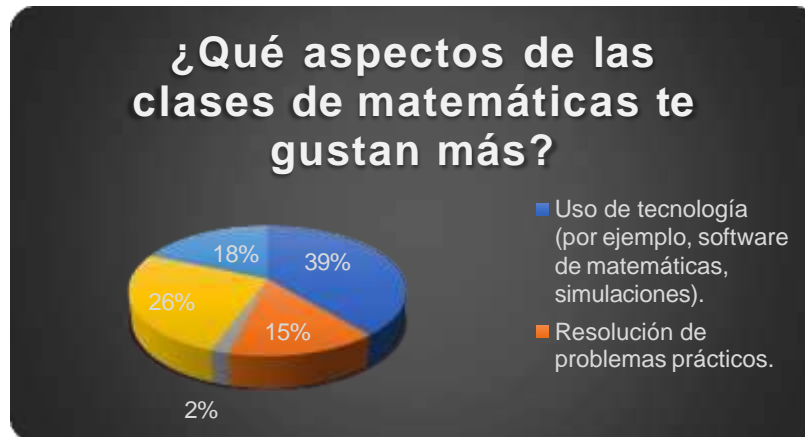
*Manera en que el estudiante prefiere recibir los contenidos*

¿Qué aspectos de las clases de matemáticas te gustan más?	TOTAL
Uso de tecnología (por ejemplo, software de matemáticas, simulaciones).	21
Resolución de problemas prácticos.	8

Retroalimentación constante sobre tu progreso.	1
Explicaciones claras del profesor.	14
Trabajo en equipo y colaboración.	10
<b>Total</b>	<b>54</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 3** Manera en que el estudiante prefiere recibir los contenidos

**Fuente:** Autores

La tabla muestra altos niveles de satisfacción de los estudiantes en varias áreas de las clases de matemáticas. Destaca el uso de tecnología, preferido por el 38.9%, y explicaciones claras del profesor, valoradas por el 25.9%. Además, el trabajo en equipo es apreciado por el 18.5%, mientras que el enfoque en problemas del mundo real lo es por el 14.8%. La retroalimentación sobre tareas es considerada positivamente por el 1.9%. Estas preferencias informan el desarrollo de nuevas metodologías, adaptando las clases para satisfacer las necesidades y expectativas de los estudiantes.

### Pregunta 3

**¿Actualmente como percibes tus clases de matemáticas?**

¿Actualmente como percibes tus clases de matemáticas?	TOTAL
---	-------



nada interesantes	29	<b>Tabla 3.</b>
Interesantes	4	
medianamente interesantes	8	
Poco interesantes	13	
<b>Total</b>	<b>54</b>	

Percepción del interés de las clases de matemáticas

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 4.** Percepción del interés de las clases de matemáticas

**Fuente:** Autores

La tabla revela que la mayoría de los estudiantes (53.7%) carece de interés en las clases de matemáticas, mientras que un 7.4% las encuentra atractivas. Un 14.8% las considera medianamente interesantes y un 24.1% las encuentra poco interesantes. Estos datos resaltan la diversidad de percepciones estudiantiles, fundamentales para diseñar enfoques pedagógicos estimulantes.

#### Pregunta 4

¿Con las clases actuales que nivel de dificultad tienes al entenderlas?

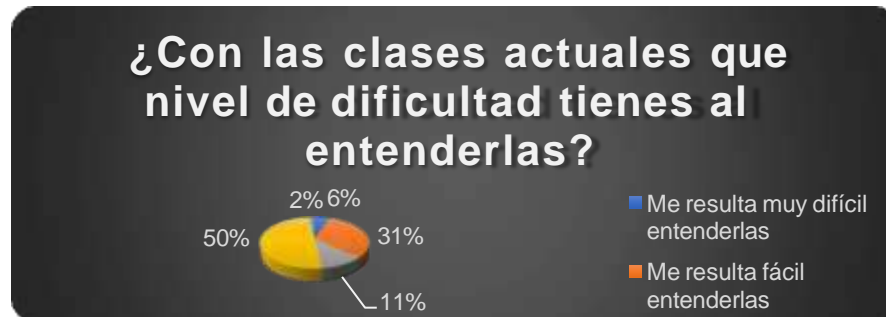
Tabla 4.

Dificultad en el aprendizaje de las matemáticas.

¿Con las clases actuales que nivel de dificultad tienes al entenderlas?	TOTAL
Me resulta muy difícil entenderlas	3
Me resulta fácil entenderlas	17
Me resulta muy fácil entenderlas	6
Me resulta difícil entenderlas	27
Me resulta imposible entenderlas	1
	<b>54</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 5** dificultad en el aprendizaje de las matemáticas

**Fuente:** Autores

La tabla refleja diversas opiniones de los estudiantes sobre la dificultad de las clases de matemáticas. La mayoría (50%) las considera difíciles, mientras que un 31.5% las encuentra accesibles. Un 5.6% enfrenta dificultades notables, un 11.1% las califica como muy fáciles y un 1.9% las percibe como imposibles. Estos datos subrayan la importancia de abordar la diversidad de niveles de dificultad en las estrategias pedagógicas y el apoyo educativo.

**Pregunta 5**

**¿Cómo calificarías tu experiencia actual en las clases de matemáticas?**

**Tabla 5.**

Nivel de satisfacción del aprendizaje de las matemáticas

¿Cómo calificarías tu experiencia actual en las clases de matemáticas?	TOTAL
Insatisfactoria	18
Satisfactoria	6
Muy satisfactoria	6
Neutra	23
Muy insatisfactoria	1
	<b>54</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 6.** Nivel de satisfacción del aprendizaje de las matemáticas

**Fuente:** Autores

La tabla muestra que la mayoría de los estudiantes (42.6%) tienen una perspectiva neutral sobre sus clases de matemáticas. Sin embargo, un grupo considerable (33.3%) las considera insatisfactorias. Aun así, un porcentaje significativo (11.1%) las califica como satisfactorias o muy satisfactorias. Estos datos destacan la importancia de abordar la variabilidad en las experiencias estudiantiles para mejorar la calidad de la enseñanza de matemáticas.

**Pregunta 6**

¿Es de tu agrado copiar o transcribir enunciados largos del libro y/o pizarra a tu cuaderno?

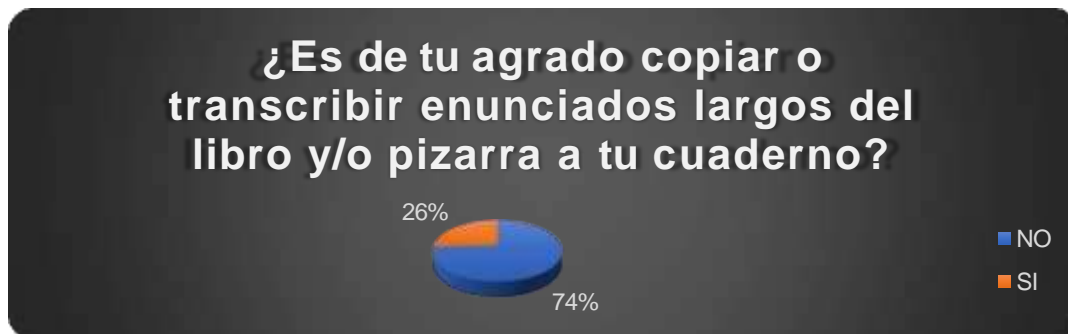
Tabla 6.

Gusto por transcribir contenido

¿Es de tu agrado copiar o transcribir enunciados largos del libro y/o pizarra a tu cuaderno?	TOTAL
NO	40
SI	14
	54

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 7.** Gusto por transcribir el contenido

**Fuente:** Autores

La pregunta 6 revela que la mayoría de los estudiantes (74.1%) no prefiere copiar enunciados largos de libros o pizarras a sus cuadernos, mostrando desaprobación hacia esta actividad. Solo un 25.9% está a favor. Sugiere explorar enfoques alternativos para mejorar la experiencia de aprendizaje de matemáticas.

### Pregunta 7

¿Te gusta resolver ejercicios en la pizarra y/o cuaderno como único método de enseñanza de las matemáticas?

Tabla 7.

Estudio del método de aprendizaje de las matemáticas

¿Te gusta resolver ejercicios en la pizarra y/o cuaderno como único método de enseñanza de las matemáticas?	TOTAL
NO	42
SI	12
	<b>54</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 8.** Estudio del método de aprendizaje de las matemáticas

*Fuente:* Autores

El 77.8% de los estudiantes evitan participar en clases resolviendo ejercicios en pizarra o cuaderno, mostrando desaprobación hacia este enfoque, mientras que el 22.2% lo apoya. Sugiere explorar métodos de enseñanza más variados para mejorar la experiencia de aprendizaje en matemáticas.

### Pregunta 8

¿Qué aspectos de las clases de matemáticas no te gustan?

**Tabla 8.**

Aspectos de desagrado de la asignatura

¿Qué aspectos de las clases de matemáticas no te gustan?	TOTAL
Copiar enunciados dictados del profesor.	6
Dictados largos	2

Dificultad de los ejercicios	8
Transcribir enunciados del libro o pizarrón.	28
Ver en el pizarrón o en textos las comprobaciones de fórmulas y enunciados de matemáticas.	4
Ver un ejercicio resuelto en la pizarra o libro y no entenderlo	6
Dictados largos	30
Dificultad de los ejercicios	13
Ver en el pizarrón o en textos las comprobaciones de fórmulas y enunciados de matemáticas.	8
Ver un ejercicio resuelto en la pizarra o libro y no entenderlo	21
Copiar enunciados dictados del profesor.	18
	<b>144</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 9.** Aspectos que desagradan de la asignatura

**Fuente:** Autores

Los resultados de la tabla revelan las áreas de insatisfacción de los estudiantes en las clases de matemáticas. La tarea de transcribir enunciados recibe la menor aprobación (28 estudiantes), seguida por la complejidad de los ejercicios (13) y las dificultades para comprender ejercicios resueltos (21). La longitud de los dictados es otro punto de desagrado (32 respuestas). Estos hallazgos informan sobre áreas de mejora en las estrategias de enseñanza y el diseño curricular de matemáticas.

### Pregunta 9

¿Qué aspectos de las clases de matemáticas te gustaría mejorar?

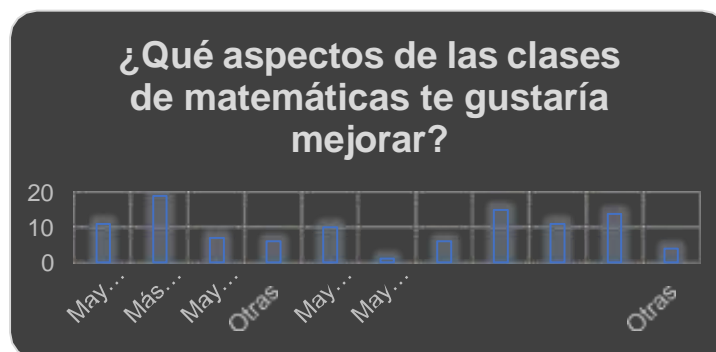
Tabla 9.

Aspectos de mejora en la asignatura

¿Qué aspectos de las clases de matemáticas te gustaría mejorar?	TOTAL
Mayor participación de los estudiantes.	11
Más ejemplos y aplicaciones prácticas.	19
Mayor apoyo y recursos en línea.	7
Otras	6
Mayor claridad en la presentación de contenidos.	10
Mayor interacción con el profesor.	1
Más ejemplos y aplicaciones prácticas.	6
Mayor claridad en la presentación de contenidos.	15
Mayor interacción con el profesor.	11
Mayor apoyo y recursos en línea.	14
Otras	4
	<b>104</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 10.** Aspectos a mejorar en la asignatura

Fuente: Autores

Los datos de la tabla muestran las preferencias estudiantiles para mejorar las clases de matemáticas. "Más ejemplos y aplicaciones prácticas" es la más mencionada (18.3%), seguida de "Mayor claridad en la presentación de contenidos" (14.4%) y "Mayor apoyo y recursos en

línea" (13.5%). Un 10.6% destaca "Mayor participación estudiantil" y un 4.8% menciona "Mayor interacción con el profesor". Estos hallazgos resaltan la importancia de mejorar la claridad, ejemplos prácticos y recursos en línea, así como fomentar la participación estudiantil para enriquecer la experiencia de aprendizaje en matemáticas.

**Pregunta 10**

**¿Cuál es la unidad que más se te complicó aprender?**

**Tabla 10.**

Unidad que resultó más complicada para los estudiantes

¿Cuál es la unidad que más se te complicó aprender?	TOTAL
factorización	29
operaciones con expresiones algebraicas (suma, resta, multiplicación, división)	9
productos notables	9
operaciones combinadas con reales	3
ecuaciones	4
	<b>54</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de instrucción preferida por los estudiantes.

**Fuente:** Autores



**Figura 11.** unidad más compleja de entender para los estudiantes

**Fuente:** Autores



La tabla muestra las dificultades encontradas por los estudiantes al aprender diferentes unidades de matemáticas. La unidad de factorización es la que más se complica, con un total de 29 estudiantes mencionándola. Le siguen las operaciones con expresiones algebraicas y productos notables, ambas con 9 menciones. Las operaciones combinadas con números reales tienen 3 menciones y las ecuaciones tienen 4. Esto sugiere que la factorización es un área particularmente desafiante para los estudiantes, mientras que otras áreas, como las operaciones con expresiones algebraicas y productos notables, también presentan dificultades significativas.

### 2.10.2. Diagnóstico, resultados de la encuesta dirigida a los docentes, sobre la enseñanza de matemáticas (Ver anexo 3).

A continuación, analizaremos los resultados de una encuesta a docentes sobre cómo enseñan matemáticas y usan herramientas digitales para mejorar el aprendizaje significativo en esta área.

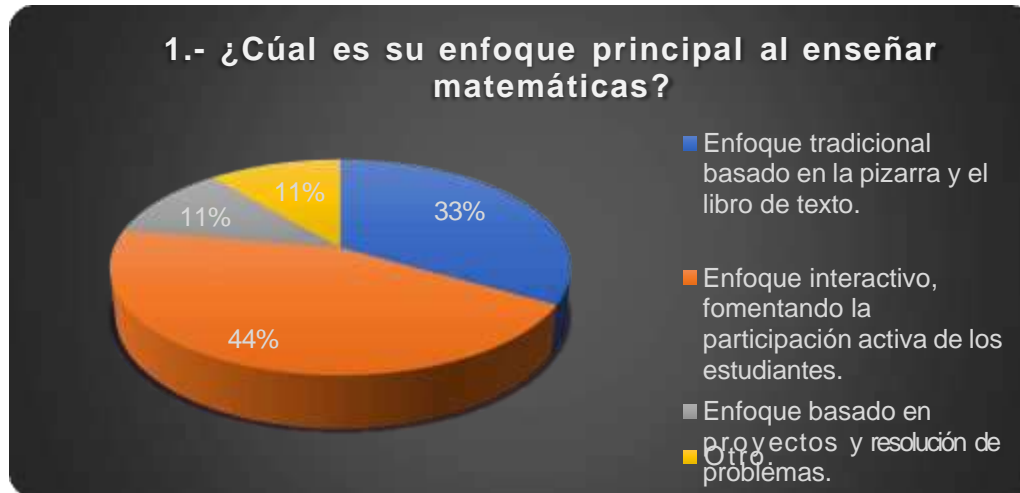
**Tabla 11.**

Enfoque de enseñanzas de las matemáticas.

1.- ¿Cuál es su enfoque principal al enseñar matemáticas?	Frecuencia	%
Enfoque tradicional basado en la pizarra y el libro de texto.	3	33%
Enfoque interactivo, fomentando la participación activa de los estudiantes.	4	44%
Enfoque basado en proyectos y resolución de problemas.	1	11%
Otro.	1	11%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores



**Figura 12.** Enfoque de enseñanzas de las matemáticas.

*Fuente:* Autores

Debe considerarse que un número importante de docentes se aferran a enfoques tradicionales, los cuales están perdiendo eficacia con el tiempo, especialmente en la actual era de transformación tecnológica en la educación. Esto podría afectar la calidad del servicio educativo. No obstante, casi la mitad de los encuestados promueven la interacción estudiantil, mostrando una mayor disposición a adoptar herramientas tecnológicas.

**Tabla 12.**

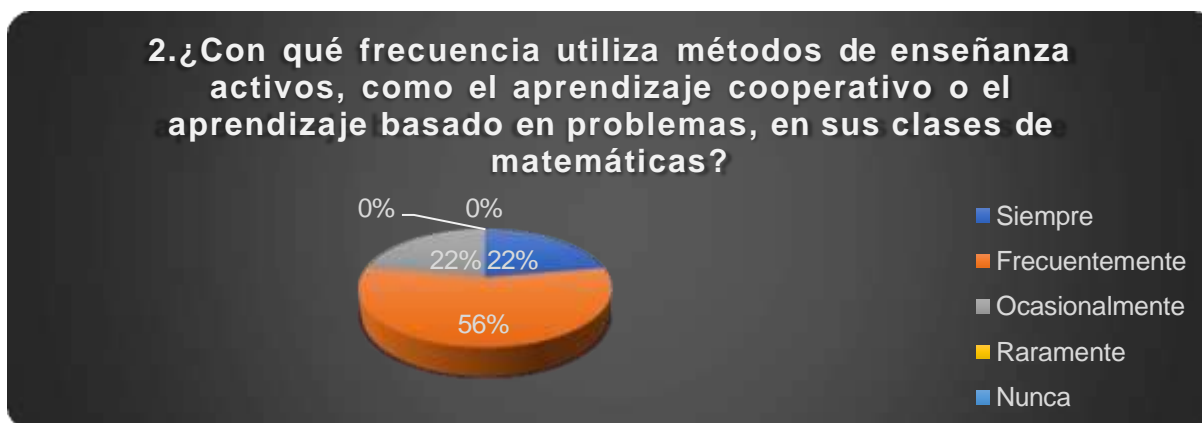
Frecuencia de uso de aprendizaje cooperativo o basado en problemas.

2. ¿Con qué frecuencia utiliza métodos de enseñanza activos, como el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje basado en problemas, en sus clases de matemáticas?	Frecuencia	%
Siempre	2	22%
Frecuentemente	5	56%
Ocasionalmente	2	22%

Raramente	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores



**Figura 13.** Frecuencia de uso de aprendizaje cooperativo o basado en problemas.

*Fuente:* Autores

Como mencionado previamente, la mitad de los docentes encuestados se enfocan en promover la interacción en clase. Esto indica que, para más de la mitad de ellos, la interactividad es el principal recurso educativo, ya arraigado en la enseñanza de matemáticas. Este enfoque favorece el aprendizaje significativo, pues los estudiantes aprenden más mediante la práctica y el trabajo colaborativo, que les permite intercambiar conocimientos y experiencias, enriqueciendo su aprendizaje.

**Tabla 13.**

Método para el fomento de la participación en clases.

3. ¿Cómo fomenta la participación de los estudiantes durante sus clases de matemáticas?	Frecuencia	%
---	------------	---

Obtención de puntos por participar	1	11%
<b>Lluvia de ideas</b>	1	11%
Darnos dulces o puntos por favor	1	11%
Sin respuesta	6	67%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores



**Figura 14.** Método para el fomento de la participación en clases.

**Fuente:** Autores

En esta cuestión se observa una falta de innovación en el estímulo de la participación estudiantil. Se recurre comúnmente a otorgar puntos o premios con dulces, prácticas usuales en la educación primaria. Sin embargo, una alternativa impactante sería invitar a los estudiantes a resolver ejercicios en la pizarra, monitoreando el proceso, brindando retroalimentación y comparando diferentes enfoques. El objetivo es hacer las matemáticas más comprensibles y reducir la resistencia de los estudiantes hacia esta disciplina.

**Tabla 14.**

Uso de herramientas digitales en las clases.

4. ¿Utiliza herramientas digitales en sus clases de matemáticas?	Frecuencia	%
Sí, de forma regular.	3	33%
Sí, ocasionalmente.	1	11%
No, pero estoy interesado/a en incorporarlas.	5	56%
No, y no tengo interés en utilizarlas.	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores



**Figura 15.** Uso de herramientas digitales en las clases.

**Fuente:** Autores

Los resultados revelan una resistencia persistente de algunos profesores hacia la adopción de herramientas digitales. Esto podría atribuirse a la falta de habilidades digitales o a la falta de familiaridad con su uso. Aunque el 44% las utiliza, su uso más frecuente podría conducir a mejoras significativas en la calidad educativa y, a largo plazo, a la excelencia académica.

**Tabla 15.**

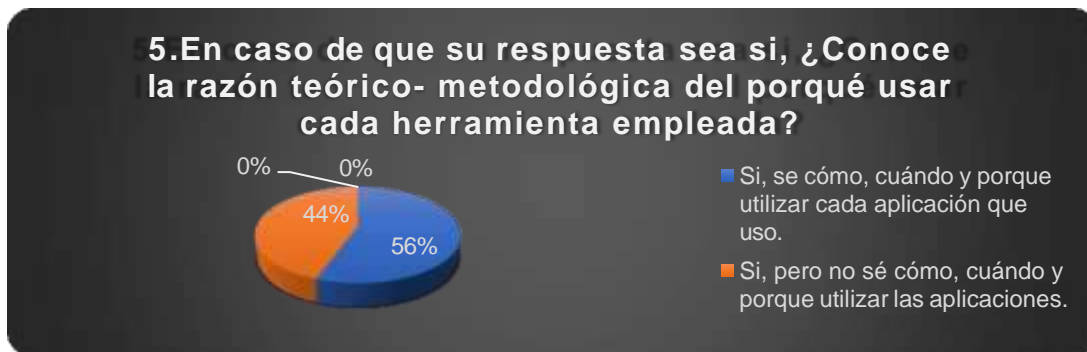
Conocimiento sobre la razón teórica – metodología para usar herramientas digitales.

**5. En caso de que su respuesta sea si, ¿Conoce la razón teórico- metodológica del porqué usar cada herramienta empleada?**

	Frecuencia	%
Si, se cómo, cuándo y porque utilizar cada aplicación que uso.	5	56%
Si, pero no sé cómo, cuándo y porque utilizar las aplicaciones.	4	44%
No, pero las uso por cumplir con exigencias del directivo.	0	0%
No, solo las uso por usar.	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores



**Figura 16.** Conocimiento sobre la razón teórica – metodología para usar herramientas digitales.  
Fuente: Autores

La adopción de herramientas digitales es crucial, respaldada por el enfoque psicopedagógico conductual. Estas herramientas posibilitan la programación de entregas automáticas y proporcionan retroalimentación, lo que facilita la corrección de errores y promueve comportamientos eficaces en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Teóricamente, se basan en la teoría conexionista, conectando emociones con estímulos digitales para los estudiantes.

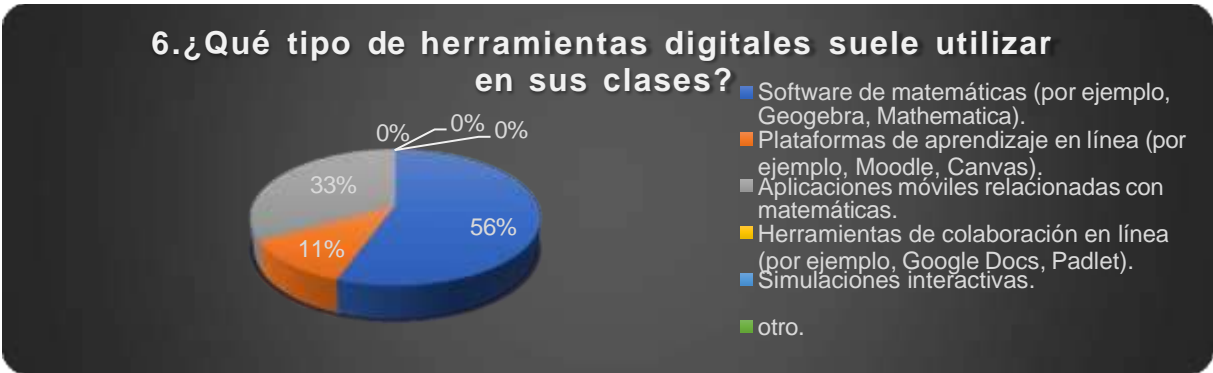
**Tabla 16.**

Herramienta digital implementada en clases.

6. ¿Qué tipo de herramientas digitales suele utilizar en sus clases?	Frecuencia	%
Software de matemáticas (por ejemplo, Geogebra, Mathematica).	5	56%
Plataformas de aprendizaje en línea (por ejemplo, Moodle, Canvas).	1	11%
Aplicaciones móviles relacionadas con matemáticas.	3	33%
Herramientas de colaboración en línea (por ejemplo, Google Docs, Padlet).	0	0%
Simulaciones interactivas.	0	0%
otro.	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores



**Figura 17.** Herramienta digital implementada en clases.

**Fuente:** Autores



Los resultados de este ítem muestran que los docentes utilizan software básico como Geogebra o Matemáticas, en comparación con plataformas como Moodle o Canvas. Estas últimas no solo facilitan la socialización del contenido, sino también la presentación de actividades académicas con fechas específicas y retroalimentación programada. Además, existen aplicaciones móviles que funcionan como materiales didácticos virtuales adaptables, permitiendo a los docentes editar y adaptar los recursos según las necesidades académicas de los estudiantes.

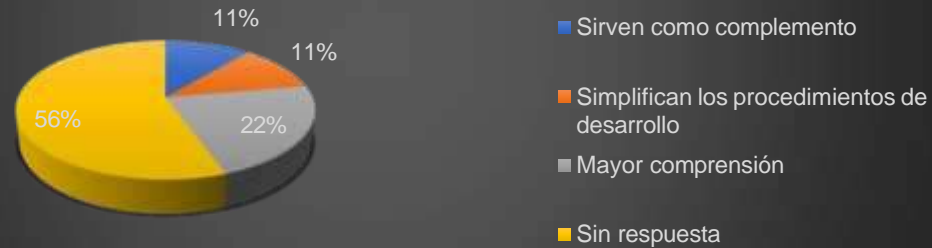
**Tabla 17** Impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas..

<b>7. ¿Cómo cree que el uso de herramientas digitales ha impactado en la efectividad de su enseñanza de matemáticas y en el aprendizaje de sus estudiantes?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Sirven como complemento	1	11%
Simplifican los procedimientos de desarrollo	1	11%
Mayor comprensión	2	22%
Sin respuesta	5	56%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Estudio de modalidad de la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.

**Fuente:** Autores

7. ¿Cómo cree que el uso de herramientas digitales ha impactado en la efectividad de su enseñanza de matemáticas y en el aprendizaje de sus estudiantes?



**Figura 18.** Impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas.

Fuente: Autores

Las herramientas digitales complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje presencial, facilitando el trabajo autónomo en casa. La simplificación de procedimientos en ejercicios matemáticos es esencial, ya que los estudiantes tienden a enfocarse en la respuesta. Es importante que comprendan los procesos, como al calcular intersecciones en el plano cartesiano. Aunque los alumnos a veces mal utilizan aplicaciones como Photomath, los docentes pueden corregir este uso al comparar métodos. Las herramientas digitales promueven el aprendizaje significativo al proporcionar una comprensión más profunda de los ejercicios, siendo fundamentales para mejorar la calidad educativa en matemáticas.

### 2.10.3. Diagnóstico de situación inicial

#### Encuestas estudiantes

Los resultados de la encuesta muestran que la educación tradicional no es bien recibida por los estudiantes. La mayoría (53.7%) no están interesados en el enfoque de las clases de matemáticas y un tercio (33.3%) las considera insatisfactorias. No les gusta copiar enunciados largos (74.1%) ni resolver ejercicios en la pizarra/cuaderno como único método de enseñanza (77.8%). Estos hallazgos indican que la educación tradicional no cumple con las necesidades e



intereses de los estudiantes. En cuanto al interés en las herramientas digitales, los estudiantes valoran su uso en las clases de matemáticas (38.9%), mostrando disposición hacia formas de aprendizaje que incorporen tecnología. Las herramientas digitales pueden hacer las clases más atractivas, interactivas y personalizadas. Por lo tanto, es necesario integrarlas mediante plataformas educativas online, recursos multimedia, aplicaciones y estrategias de aprendizaje activo. Se debe adaptar la enseñanza a las necesidades e intereses individuales, ofreciendo opciones de aprendizaje variadas para abordar diferentes estilos de aprendizaje y brindar apoyo personalizado a los estudiantes que lo requieran.

### **Encuestas docentes**

El estudio indica que la mayoría de los docentes emplea un enfoque tradicional de enseñanza, caracterizado por la transmisión pasiva de conocimientos del maestro al estudiante, con énfasis en la memorización y la resolución repetitiva de ejercicios. Aunque este enfoque puede ser eficaz en ciertos escenarios, no siempre resulta adecuado para satisfacer las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, lo que conlleva a la pérdida de interés y motivación. Se observa una resistencia al cambio por parte de algunos docentes hacia la adopción de nuevas estrategias y herramientas digitales. Esta resistencia puede deberse a diversos factores, como la falta de formación en nuevas tecnologías, la falta de recursos o el miedo a lo desconocido. Es importante comprender las razones de esta resistencia para poder desarrollar estrategias efectivas para superarla.

Cuando los docentes utilizan herramientas digitales, lo hacen a menudo por cumplir normativas o por presión de las instituciones educativas, sin elegir la herramienta más adecuada para el objetivo de aprendizaje o sin utilizarla de forma eficaz. En algunos casos, las herramientas digitales se utilizan como un simple complemento del método tradicional, sin aprovechar al máximo su potencial.



Se nota una carencia de planificación en la incorporación de herramientas digitales. En ocasiones, se incluyen en los planes sin una justificación clara o sin considerar las necesidades individuales de los estudiantes. Es crucial elaborar una planificación detallada para garantizar la integración efectiva de estas herramientas en el proceso educativo.

### **Generalización del Problema**

Los estudiantes tienen preferencia por un enfoque de enseñanza multimodal, en el cual valoran la inclusión de tecnología, la claridad y la practicidad. Se evidencia una falta de interés hacia los métodos educativos tradicionales. Se identifica la necesidad de mejorar la presentación de los contenidos, así como de incorporar recursos en línea y ejemplos prácticos, además de utilizar herramientas digitales. Es importante destacar que la unidad de factorización representa un desafío particular en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque algunos docentes se centran en métodos tradicionales, se observa una escasa utilización de herramientas digitales. Para abordar esta situación, se requiere un mayor conocimiento teórico-metodológico y una selección más adecuada de las herramientas a utilizar.

Los resultados de la encuesta revelan la necesidad de actualizar las prácticas de enseñanza de matemáticas para incorporar enfoques innovadores y herramientas digitales. La resistencia al cambio y el uso inadecuado de herramientas digitales son dos desafíos importantes que deben abordarse para mejorar la enseñanza de las matemáticas. Se requiere una colaboración conjunta entre las instituciones educativas, los docentes y los estudiantes para alcanzar una integración más efectiva de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos resultados se derivan de la implementación de una planificación de unidad didáctica estándar, conforme al plan de estudios tradicional del Ministerio de Educación. (anexo 9)



## CAPITULO 3

### 3. Propuesta

Guía Didáctica de “Propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática, en la unidad de factorización en el noveno año de educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset Quito”

#### 3.1. Introducción

Los métodos tradicionales para enseñar factorización presentan desafíos. Se enfocan en la memorización, descuidando la comprensión profunda. Limitan la capacidad de generalizar y aplicar factorización en distintos contextos. No fomentan la investigación ni el descubrimiento autónomo. Los estudiantes pueden no ver la relevancia en situaciones cotidianas y sentirse confundidos con expresiones algebraicas complejas. La enseñanza tradicional carece de comprensión profunda, aplicación práctica y variedad de situaciones. Se necesita una pedagogía más orientada a la comprensión conceptual y la solución de problemas.

#### 3.2. Justificación

El propósito de esta investigación es proponer la integración de recursos digitales para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, con énfasis en una unidad específica del plan de estudios que aborda la factorización. Este enfoque se dirige hacia los estudiantes que cursan el noveno año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset en Quito. La concepción de esta propuesta en el ámbito matemático, en concreto en el dominio de la factorización, se origina y se justifica con el diagnóstico realizado en el capítulo anterior, en función de la observación contextual del entorno educativo de la mencionada institución, complementada con el análisis de los datos recopilados a través de



encuestas efectuadas a la población estudiantil (ver anexo 2), así como a los docentes (ver anexo 3) y la validación de tres expertos (ver anexo 4).

Dado el problema estudiado que involucra la falta de motivación, las dificultades en el aprendizaje, la falta de concentración, la ausencia de interés y el bajo rendimiento, y tomando en cuenta los datos obtenidos a través del diagnóstico del problema, los creadores de este proyecto han optado por desarrollar una propuesta centrada en la integración de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, dirigida tanto a los profesores como a los alumnos. El propósito de esta iniciativa es dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, aprovechando el potencial de las herramientas digitales durante las clases de matemáticas.

### **3.3. Objetivo**

Diseñar una propuesta de enseñanza aprendizaje con herramientas digitales en la asignatura de matemática aplicada para los estudiantes de 9no año de educación general básica en la unidad de factorización de la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset Quito.

#### **Objetivos específicos**

- ❖ Presentar una guía de actividades diseñada para la unidad de factorización, haciendo uso de herramientas digitales, con el propósito de superar los desafíos que enfrentan los estudiantes de noveno año al abordar el aprendizaje de las matemáticas.
- ❖ Evaluar la efectividad y relevancia de la propuesta de guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la cual incorpora el uso de herramientas digitales, mediante una evaluación llevada a cabo por tres expertos en pedagogía. Esta evaluación se enfocará en la consistencia pedagógica, la claridad de las



instrucciones y el potencial de las herramientas digitales para estimular el interés, mejorar el rendimiento académico y promover la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la factorización en matemáticas.

### **3.4. Planificación de aplicación de herramientas digitales Final del formulario**

Conforme al Plan Curricular Anual correspondiente al noveno año de educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset en Quito (ver anexo 9), la unidad de factorización está programada para abarcar un período de 6 semanas. En este contexto, se ha creado un plan de enseñanza centrado en la unidad de factorización, y se ha desarrollado una guía didáctica específica para dicho período, en la que se exploran todos los contenidos mediante la incorporación de recursos digitales. En la etapa inicial de creación de este manual, se compartió con los líderes de la institución que cumplen con el perfil adecuado. La elaboración de la propuesta se llevó a cabo en tres fases secuenciales y estratégicamente diseñadas. En la primera fase, se explicó el propósito fundamental de la guía, destacando su integración planificada en la unidad curricular, con el fin de realizar un refuerzo a los conocimientos de los discentes de 9no de EGBS, en lo que respecta a la segunda etapa, consiste en los componentes que integran el procedimiento de obtención de conocimientos, los cuales se expondrán en la Guía Didáctica "Propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática en la unidad de factorización". Se llevó a cabo esta exposición frente al cuerpo docente, complementada con una lección de demostración con los estudiantes, con el objetivo de evaluar la percepción de mejoría en el entorno de aprendizaje a través de la utilización de herramientas digitales. La tercera y última fase implica la validación de la propuesta por parte de expertos.



### 3.5. Validación de la Guía Didáctica

Para la validación de la Guía Didáctica de la "Propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas, en la unidad de factorización en el noveno año de educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset Quito", se seleccionaron tres expertos, considerando la experiencia y los conocimientos de estos profesionales con respecto al uso de herramientas digitales en el ámbito educativo. La elección se basó en la combinación de su experiencia pedagógica y su familiaridad con las tecnologías educativas modernas.

Los expertos utilizaron una rúbrica específica para evaluar aspectos cruciales de la propuesta.

Esta rúbrica contiene la siguiente estructura para cada variable tiene los indicadores mencionados anteriormente teniendo la siguiente estructura:

#### **Variable de Coherencia pedagógica**

- Los objetivos de aprendizaje están claramente definidos y alineados con los estándares curriculares.
- Los contenidos se seleccionan y organizan en función de los objetivos de aprendizaje.
- Las actividades son congruentes con los objetivos y contenidos, y promueven el desarrollo de habilidades y competencias.
- Las actividades se presentan en una secuencia lógica que facilita el aprendizaje.
- Se establecen conexiones explícitas entre los diferentes conceptos y contenidos.



### **Variable de Claridad de instrucciones**

- Las instrucciones están escritas en un lenguaje claro y conciso que los estudiantes pueden entender.
- Las instrucciones especifican claramente las tareas que deben realizar los estudiantes.

### **Variable de Potencialidad de las Herramientas**

- Las herramientas y recursos seleccionados son adecuados para los objetivos de aprendizaje y las características de los estudiantes.
- Se utiliza una variedad de recursos para atender a la diversidad de estilos de aprendizaje.
- Las herramientas y recursos son fáciles de usar por parte de los estudiantes.
- El número de herramientas utilizadas es el adecuado
- Las herramientas y recursos contribuyen al desarrollo de habilidades y competencias.

### **Variable de Interés de los estudiantes por la asignatura de matemáticas**

- Formula preguntas relevantes y profundas sobre las herramientas digitales empleadas
- Muestra una actitud abierta positiva o entusiasta hacia el uso de la tecnología
- Mantiene contacto visual con el profesor durante las explicaciones.
- Participa activamente durante la clase demostrativa

### **Variable de Motivación de los estudiantes para aprender matemáticas**



- Participa activamente en las discusiones y actividades en la clase demostrativa
- Se ofrece voluntariamente para realizar tareas o usara las herramientas presentadas
- Presta atención durante las explicaciones del profesor
- Pregunta al profesor o a sus compañeros cuando no entiende algo.

Cada ítem se evalúa utilizando una escala de calificación de calidad del 1 al 5, donde:  $0 \leq 1$  es “Deficiente”;  $1 \leq 2$  es “Aceptable”;  $2 \leq 3$  es “Regular”;  $3 \leq 4$  Bueno;  $4 \leq 5$  es “Muy bueno” y  $5$  es “Excelente”. Los expertos asignan una puntuación para cada ítem basándose en su criterio y experiencia en pedagogía.

Los resultados de la evaluación realizada por tres expertos en pedagogía indican que la propuesta de guía para el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de herramientas digitales ha obtenido calificaciones excelentes en todos los ítems evaluados, con puntuaciones entre 4 y 5 en cada uno de ellos.

En la tabla 18 se presenta la tabulación de los resultados obtenidos en la evaluación realizada por los expertos a la guía propuesta, evidenciando la puntuación correspondiente a cada apartado valorado.

**Tabla 18.** Tabulación de resultados de validación de expertos

Criterio de evaluación	Promedio de resultados: experto	Promedio de resultados: experto	Promedio de resultados: experto
	1	2	3
Coherencia pedagógica	4.6	5	4.8
Claridad de instrucciones	5	4.5	5
Potencialidad de las herramientas tecnológicas	4.8	5	5

Interés de los estudiantes	4.75	4.5	4.5
Motivación de los estudiantes	4.5	5	4.75
Promedio general	4.75	4.8	4.81

**Nota:**  $>0 \leq 1$  es "Deficiente";  $>1 \leq 2$  es "Aceptable";  $>2 \leq 3$  es "Regular";  $>3 \leq 4$  es "Bueno";  $>3 \leq 4$  es "Muy bueno" y  $>4 \leq 5$  es "Excelente".

**Fuente:** Los autores

En cuanto a la variable de Coherencia Pedagógica, se obtiene que los objetivos de aprendizaje están claramente definidos y alineados con los estándares curriculares, esto asegura que el aprendizaje se dirige hacia metas específicas y relevantes. En cuanto a contenidos se destaca que son seleccionados y organizados en función de los objetivos de aprendizaje, esto garantiza que los estudiantes se expongan a la información necesaria para alcanzar las metas propuestas. Se destaca que las actividades son congruentes con los objetivos y contenidos, y promueven el desarrollo de habilidades y competencias, siendo relevantes y significativas para el aprendizaje. También la variable presenta secuencia lógica porque las actividades se presentan en una secuencia lógica que facilita el aprendizaje, finalmente se establecen conexiones entre los diferentes conceptos y contenidos, lo que ayudara a los estudiantes a comprender las relaciones entre las ideas y a construir una visión integral del conocimiento.

La variable de Claridad de las Instrucciones también ha sido evaluada positivamente, mostrando lenguaje claro, observándose en la propuesta que las instrucciones están escritas en un lenguaje que los estudiantes pueden entender, sin tecnicismos ni palabras complejas y las tareas o actividades claramente especificadas denotando que las instrucciones detallan de manera precisa los pasos que los estudiantes deben seguir para completar cada tarea. Esto reduce la posibilidad de confusiones o errores.

En relación a la variable de Potencialidad de las Herramientas, se ha determinado que las herramientas y recursos seleccionados son altamente adecuados para los objetivos de



aprendizaje y las características de los estudiantes. Se utiliza una amplia variedad de recursos para atender a la diversidad de estilos de aprendizaje. Las herramientas y recursos son muy fáciles de usar por parte de los estudiantes. Según la opinión de los expertos, se emplea una cantidad apropiada de herramientas, evitando abrumar a los estudiantes. Además, estas herramientas y recursos desempeñan un papel significativo en el fomento del desarrollo de habilidades y competencias.

La alta calificación en todos los indicadores indica que las herramientas y recursos utilizados tienen un gran potencial para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. La selección cuidadosa de herramientas apropiadas para los objetivos y características de los estudiantes, junto con la diversidad de recursos disponibles, asegurarán que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender de manera efectiva. La facilidad de uso de las herramientas y el número adecuado de las mismas también son factores importantes que contribuirán a una experiencia de aprendizaje positiva.

Durante la clase demostrativa los expertos han observado en la variable un Interés de los estudiantes que los estudiantes tienen un alto interés en la asignatura de matemáticas, también muestran una actitud positiva y entusiasta hacia el uso de la tecnología durante la clase demostrativa; son capaces de formular preguntas relevantes y profundas sobre las herramientas digitales, participan activamente en la clase y mantienen contacto visual con el profesor.

En referencia a la variable "Motivación de los estudiantes", según la evaluación de los 3 expertos, los indicadores observados durante la clase demostrativa y la puntuación obtenida, podemos concluir que la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas se considera alta.

Destacando aspectos positivos como que los estudiantes participan activamente en las discusiones y actividades, lo que indica un gran interés en el tema. Todos los estudiantes se ofrecen voluntariamente para realizar tareas o usar las herramientas digitales presentadas, lo



que demuestra un fuerte deseo de aprender y participar, de igual manera todos los estudiantes prestan atención durante las explicaciones del profesor, lo que es fundamental para la comprensión. Es importante destacar que todos los estudiantes preguntan al profesor o a sus compañeros cuando no entienden algo, lo que indica que se sienten cómodos pidiendo ayuda y que están comprometidos con su aprendizaje.

Basándose en estos resultados positivos, se procederá a la presentación escrita de la **propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática en la unidad de factorización**


En el anexo 4 se describe el perfil de cada especialista y los resultados obtenidos de la evaluación de cada experto.

En base a la rúbrica de evaluación de los tres expertos que participaron en la clase demostrativa se definió el plan y la guía didácticos de la unidad de factorización de la materia de matemáticas correspondiente al noveno año de Educación General Básica (EGB) en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset de Quito, teniendo los resultados presentados a continuación.





3.5. Plan didáctico de la Unidad de factorización

Tabla 19. Plan de Unidad Didáctica – Factorización.

 <b>ORTEGA Y GASSET</b>			<b>LICEO JOSÉ ORTEGA Y GASSET</b>				<b>2023-2024</b>	
<b>PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>								
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>								
Docente:	<i>Christian Fabián Flores Gordillo / Sebastián Daniel Varela Villaroel</i>		Área/signatura:	MATEMATICAS	Grado/Curso:	9	Paralelo:	A, B, C.
N.º de unidad de planificación:	2.	Título de unidad de planificación:	<b>Factorización y productos notables</b>	Objetivos específicos de la unidad de planificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver problemas de factorización.</li> <li>Identificar y realizar productos notables y solucionar fracciones algebraicas.</li> </ul>			
<b>2. PLANIFICACIÓN</b>								
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:</b>			<b>INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:</b>					




<p><b>M.4.1.33. Reconocer y calcular</b> productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas.</p>	<p><b>CE.M.4.2. Emplea</b> las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en <math>R</math> y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>
	
<p><b>M.4.1.33. Reconocer y calcular</b> productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas.</p>	<p><b>CE.M.4.2. Emplea</b> las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en <math>R</math> y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>
	
<p><b>M.4.1.31. Calcular adiciones y multiplicaciones</b> con números reales y con términos algebraicos aplicando propiedades en <math>R</math> (propiedad distributiva de la suma con respecto al producto).</p>	<p><b>CE.M.4.2. Emplea</b> las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en <math>R</math> y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>
<p><b>M.4.1.32. Calcular</b> expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades</p>	<p><b>CE.M.4.2. Emplea</b> las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en <math>R</math> y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la</p>







algebraicas en R.		notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.			
<b>EJES TRANSVERSALES:</b>	<p>ODS. 4- Educación de calidad.</p> <p>ODS. 5- Igualdad de género.</p> <p>ODS. 8- Trabajo decente y crecimiento económico.</p> <p>ODS 9 - Industria, Innovación e Infraestructura.</p> <p>ODS 10 - Reducción de las Desigualdades.</p> <p>ODS 17 - Alianzas para Lograr los Objetivos</p>	<b>PERIODO S:</b>	36	<b>SEMANA DE INICIO:</b>	02-01-2024
<b>Estrategias metodológicas</b>	<b>Recursos</b>	<b>Indicadores de logro</b>		<b>Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos</b>	
<p>Bloque de Álgebra y funciones</p> <p>UNIDAD 3</p> <p><b>Factorización de polinomios. Factor común</b></p> <p><b>Página 94-97</b></p>	<p>Texto Matemática 9 serie</p> <p>“En ruta del aprendizaje”</p> <p>Bibliografía</p>	<p><b>I.M.4.2.2. Establece</b> relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas</p>		<p>EVALUACION FORMATIVA</p> <p>Determina el procedimiento a través de los</p>	




<p>1.1 Factores primos</p> <p>1.2 Máximo común divisor</p> <p>1.3 Mínimo común múltiplo</p> <p>1.4 Factor común de un polinomio</p> <p>Factorización por agrupación de términos</p> <p>Página 98-99</p> <p>Factorización de la diferencia de cuadrados perfectos</p> <p><i>Página 100-101</i></p> <p>Factorización de cubos perfectos. Suma y diferencia</p> <p>Página 102-103</p> <p>4.1 Factorización de la suma de cubos perfectos</p> <p>4.2 Factorización de la diferencia de cubos perfectos</p> <p>Factorización de expresiones de la forma <math>xn \pm yn</math></p> <p>Página 104-105</p>	<p>Internet</p> <p>Diapositivas</p> <p>Cuaderno de trabajo</p> <p>Material concreto</p> <p>Datos de noticias del periódico</p>	<p>de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.) </p> <p><b>I.M.4.2.2. Establece</b> relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales</p>	<p>trabajos, tareas, deberes, entre otros.</p> <p>EVALUACION SUMATIVA</p> <p>Determina la medición del aprendizaje a través de pruebas abiertas y de base estructurada</p> <p>Prueba de fin de unidad</p>
---	--	--	---



<p>Factorización de trinomios cuadrados perfectos Página 106-107</p> <p>Factorización de trinomios cuadrados perfectos por adición y sustracción   Página 108-109</p> <p>Factorización de trinomios de la forma <math>x^2 + bx + c</math> Página 110-111</p> <p>Factorización de trinomios de la forma <math>ax^2 + bx + c</math> Página 112-113</p> <p>Factorización aplicando la regla de Ruffini Página 114-115</p> <p>11 ecuaciones 118-119</p> <p>11.1 Igualdades y ecuaciones</p> <p>11.2 Ecuaciones equivalentes</p>	<p>Materiales de escritorio</p> <p>Recursos tecnológicos</p> <p>Internet</p> <p>Acceso a plataformas especializadas</p>	<p>en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.)  </p> <p><b>I.M.4.2.2. Establece</b> relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.)  </p>	
---	---	--	--



<p>Ecuaciones de primer grado con una incógnita Página 120-123</p> <p>12.1 Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita</p> <p>12.2 Ecuaciones de primer grado con la incógnita en más de un término</p> <p>12.3 Ecuaciones de primer grado con paréntesis</p> <p>12.4 Ecuaciones de primer grado con denominadores</p> <p>Problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita                      Página 124-127</p> <p>13.1 Lenguaje verbal y lenguaje algebraico</p> <p>Inecuaciones de primer grado en <math>\mathbb{Q}</math> con una incógnita                      Página 130-131</p> <p>Problemas con inecuaciones de primer grado con una incógnita                      Página 132-133</p>		<p><b>I.M.4.2.2. Establece</b> relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.) </p>	
---	--	---	--



3. ADAPTACIONES CURRICULARES		
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada	
Editorial That Book, (saber hacer) Matemática 9no Currículo de EGB, Ministerio de Educación de Ecuador. Guía para implementar el Currículo, Ministerio de Educación de Ecuador. Instructivo para planificaciones curriculares para el Sistema Nacional de Educación, Subsecretaría de Fundamentos Educativos, Ministerio de Educación de Ecuador. Acuerdo No. MINEDUC-ME-2015-00168-A, Ministerio de Educación de Ecuador.	El documento está sujeto a cambios debido a imprevistos e imposiciones gubernamentales. En esta unidad se “cruzan” varias destrezas entre unidades. Por tal razón, se observarán algunos criterios de evaluación “repetidos”. El objetivo es trabajar en algunos casos los mismos temas, pero de diferentes maneras para su mejor comprensión. Se presentan ejemplos para la respectiva ejecución de la planificación a quien de uso de esta planificación	
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Docente:	Director del área:	Vicerrector:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Elaborado por autores.



### 3.6. Herramientas Digitales que contiene La Guía Didáctica

**Canva:** Es una plataforma de diseño gráfico en línea que se adapta perfectamente a la enseñanza de factorización. Proporciona a los educadores una variedad de herramientas para crear materiales visuales y atractivos que facilitan la comprensión de este concepto matemático. Con Canva, los profesores pueden diseñar gráficos, esquemas y presentaciones que ilustran el proceso de factorización de manera clara y concisa. Además, ofrece la posibilidad de incorporar imágenes, texto y formas, permitiendo la personalización de los recursos para adaptarse al estilo de aprendizaje de cada estudiante. De esta manera, Canva se transforma en un recurso de gran valor para mejorar la instrucción sobre la factorización, promoviendo una comprensión más exhaustiva y perdurable.

**Geogebra:** Es una poderosa herramienta educativa que fusiona conceptos de geometría y álgebra, siendo esencial para la enseñanza de factorización. Esta plataforma ofrece un entorno interactivo donde los estudiantes pueden visualizar y manipular expresiones algebraicas, ecuaciones y gráficos en tiempo real. En el contexto de la factorización, Geogebra permite representar polinomios y descomponerlos en sus factores de manera dinámica. Los estudiantes pueden explorar cómo los términos se relacionan y cómo se simplifican. Adicionalmente, Geogebra dispone de herramientas preestablecidas y la alternativa de poder realizar adaptación de contenido para la formulación de actividades, lo que permite que los docentes de manera rápida y simplificadas, puedan brindar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje de los casos de factorización, eficaz pero atractiva a la vez.

**Khan Academy:** Es una plataforma educativa en línea reconocida por proporcionar recursos de aprendizaje gratuitos y accesibles. En el contexto de la enseñanza de factorización, Khan Academy ofrece una amplia gama de lecciones interactivas, ejercicios y videos instructivos



que cubren este tema de manera detallada y comprensible. Los estudiantes pueden acceder a explicaciones paso a paso, ejemplos resueltos y práctica autodirigida para reforzar su comprensión de la factorización. Además, la plataforma realiza un seguimiento del progreso del estudiante y adapta el contenido según sus necesidades individuales, brindando una experiencia de aprendizaje personalizada y efectiva en el dominio de la factorización.

**Desmos:** Es una potente calculadora gráfica en línea que se revela como una herramienta valiosa para enseñar factorización. No solo permite representar gráficamente funciones y ecuaciones, sino que también facilita la visualización de polinomios y sus factores. Los estudiantes pueden explorar cómo se comportan los términos y cómo se descomponen en factores. Además, a su vez ofrece una plataforma interactiva para crear actividades y cuestionarios personalizados, permitiendo a los educadores diseñar experiencias de aprendizaje específicas sobre factorización. Su interfaz intuitiva y capacidad para mostrar gráficos en tiempo real hacen de Desmos una herramienta eficaz para fomentar la comprensión y el dominio de la factorización.

**Wolfram Alpha:** Es un motor de búsqueda computacional y una herramienta poderosa para la enseñanza de factorización. A diferencia de un motor de búsqueda convencional, Wolfram Alpha ofrece respuestas específicas y detalladas a preguntas matemáticas, incluyendo aquellas relacionadas con la factorización. Puede resolver ecuaciones polinómicas y factorizar expresiones algebraicas de manera paso a paso, proporcionando una comprensión profunda del proceso. Además, muestra gráficos y visualizaciones relevantes para ilustrar los conceptos. Este recurso resulta significativo tanto para los alumnos como para los docentes, dado que proporciona soluciones detalladas y precisas, respaldando de esta manera la comprensión y aplicación eficaz de los casos de factorización en las clases.



**Socrative:** Una plataforma digital, muy útil cuando se busca realizar procesos de evaluación o gestionar la participación de los discentes, se la idealiza como una herramienta de potencial utilidad en el tratamiento del tema de la factorización. Esta plataforma posibilita a los educadores generar cuestionarios y actividades interactivas que los estudiantes pueden responder en tiempo real mediante dispositivos electrónicos. En el contexto de la factorización, los profesores pueden diseñar preguntas que evalúen la comprensión de este concepto matemático. Además, Socrative proporciona datos en tiempo real sobre el progreso y el rendimiento de los estudiantes, lo que permite a los educadores ajustar la instrucción según las necesidades individuales. Esto convierte a Socrative en una herramienta efectiva para reforzar y evaluar la comprensión de la factorización.

**Symbolab:** Es una calculadora matemática en línea que se destaca por su capacidad para resolver y explicar paso a paso una amplia gama de problemas matemáticos, incluidos los casos de factorización. En este contexto, la aplicación en cuestión brinda soluciones que incluyen desarrollo detallado de los ejercicios, lo que permitirá que los discentes entiendan el porqué de cada procedimiento. También proporciona gráficos y visualizaciones relevantes para reforzar la comprensión. Además, Symbolab es una herramienta valiosa para los profesores, ya que les permite verificar y explicar soluciones complejas, facilitando así la enseñanza efectiva de la factorización en el aula de matemáticas.

**Algebrator:** Es una potente herramienta de software matemático diseñada para asistir en la enseñanza y comprensión de conceptos algebraicos, incluida la factorización. Opera como un asistente virtual interactivo que dirige a los alumnos a través de procesos detallados para resolver problemas algebraicos, descomponiendo expresiones y polinomios en sus componentes. Algebrator no solo ofrece soluciones, sino que también expone el procedimiento, contribuyendo a que los estudiantes comprendan y asimilen los métodos de factorización. Esta herramienta es especialmente útil para aquellos que necesitan refuerzo adicional en álgebra y puede servir como



un complemento valioso para los docentes del área de matemáticas, al momento de dar abordaje a los casos de factorización, lo que permite dar acompañamiento efectivo a los discentes, durante y después de clases.

**Wordwall:** Se trata de una plataforma generadora de actividades educativas interactivas, tales como juegos, crucigramas y rompecabezas, creados para gestionar el aprendizaje, mediante la práctica, comúnmente se emplea en diferentes áreas académicas. Dentro del contexto de las matemáticas y específicamente en los casos de factorización, Wordwall se puede emplear de diversas maneras para proporcionar una experiencia educativa dinámica e interactiva. Wordwall simplifica la creación y adaptación de estas actividades, contribuyendo a generar una experiencia educativa más atractiva y participativa.

**PhET Interactive Simulations:** Es una plataforma educativa en línea que ofrece una colección diversa de simulaciones interactivas para enseñar conceptos de ciencias y matemáticas. Dentro del ámbito de la factorización, PhET ofrece simulaciones interactivas que posibilitan a los estudiantes explorar de forma visual y dinámica la ejecución de este procedimiento matemático.

A través de manipulaciones virtuales de términos y coeficientes, los estudiantes pueden comprender mejor cómo se factorizan expresiones algebraicas y trinomios. Esta herramienta fomenta el aprendizaje activo y la comprensión conceptual al brindar a los estudiantes una experiencia práctica y visual en el proceso de factorización

**Educaplay:** constituye una plataforma en línea que posibilita a los educadores la creación y compartición de diversas actividades educativas interactivas, abarcando opciones como crucigramas, mapas conceptuales, juegos de palabras y cuestionarios. La versatilidad de la plataforma la hace apropiada para su implementación en distintos niveles educativos y áreas de



estudio. En el contexto de la factorización matemática, Educaplay se presenta como un recurso versátil que puede ser empleado de múltiples formas con el objetivo de ofrecer actividades interactivas que contribuyan a mejorar la comprensión de los estudiantes sobre este tema. Entre las posibles aplicaciones se encuentran la creación de crucigramas, cuestionarios, mapas conceptuales, juegos de palabras y actividades de emparejamiento.

**Math Playground:** Es una plataforma educativa en línea que proporciona una amplia variedad de actividades interactivas y juegos matemáticos para estudiantes. En el contexto de la factorización, Math Playground dispone de una sección específica que se centra en la ejecución técnicas para la enseñanza de los casos de factorización. Los estudiantes tendrán acceso a una amplia gama de ejercicios, que abarcan desde trinomios hasta la diferencia de cuadrados. Esto les permite fortalecer sus habilidades matemáticas de forma interactiva y efectiva.

**YouTube (canales de educación en matemáticas):** Es una plataforma de video donde puedes encontrar canales especializados en matemáticas que ofrecen tutoriales sobre diversos temas, incluyendo la factorización.

**Edpuzzle:** Es una plataforma que permite a los profesores crear lecciones en video interactivas, lo que facilita la incorporación de contenido sobre factorización en formato de video.

**Padlet:** Es una herramienta de colaboración en línea que puede ser utilizada para crear pizarras virtuales donde los estudiantes y profesores pueden compartir recursos relacionados con la factorización.

**Google Jamboard:** Es una pizarra digital colaborativa que permite a los usuarios crear y compartir contenido visual, lo que facilita la enseñanza de conceptos matemáticos, incluida la factorización.



**Google Forms:** Es una aplicación de encuestas y formularios en línea gratuita y fácil de usar. Con el propósito de instruir sobre la factorización, los docentes tienen la capacidad de desarrollar cuestionarios interactivos que incluyan preguntas asociadas a este contenido específico. Esta práctica posibilita la evaluación del avance de los estudiantes y la personalización de la enseñanza en base a sus requerimientos individuales



### 3.7. Guía didáctica de la Unidad de factorreo

**Tema:** Factorización

**Duración Total:** 6 Semanas

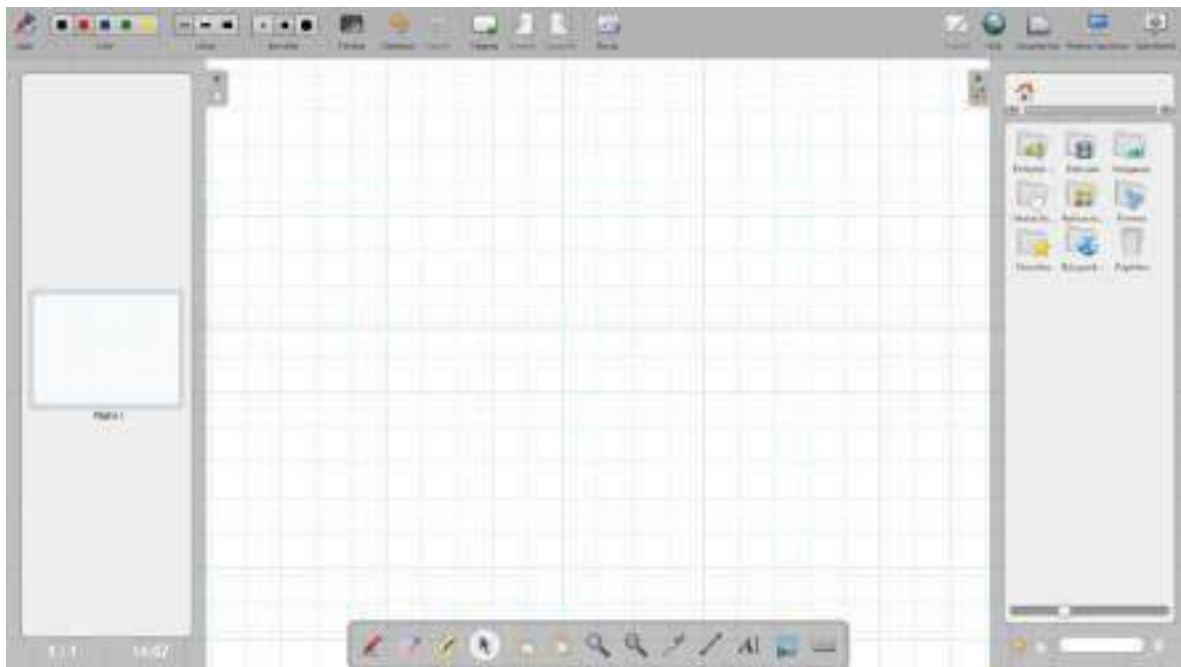
**Semana 1:** Introducción a los Factores y Términos Algebraicos

**Día 1: Definición de Factor y Término Algebraico**

**Explicación:** Un factor es un número o una variable que se multiplica con otros para obtener un producto. Un término algebraico incluye números, variables y operaciones.

**Ejemplo:**  $3x$  tiene dos términos, 3 y  $x$ .  $x$  es un factor de  $3x$ .

**Actividad:** Utilizar pizarras digitales interactivas o software de pizarra virtual OPEN BOARD para escribir y discutir definiciones.



**Figura 19.** Pantalla de inicio de OPEN BOARD.

**Día 2: Factores Comunes**

**Explicación:** Cuando dos o más términos comparten un factor común, se puede extraer ese factor.



**Ejemplo:** En  $2x+4y$ , el factor común es 2.

**Actividad:** Utilizar una herramienta digital de álgebra GeoGebra que muestre pasos para encontrar factores comunes.



**Figura 20.** Interfaz de GeoGebra.

### Día 3: Factorización por Extracción de Factores Comunes

**Explicación:** Factorizar  $2x+4y$  como  $2(x+2y)$ .

**Ejemplo:** Factorizar  $3a+6ab$  como  $3a(1+2b)$ .

**Actividad:** Resolver ejercicios de factorización por extracción de factores comunes.

Utilizar software de álgebra interactivo Khan Academy para guiar a los estudiantes a través de ejemplos de factorización.

**Link:** <https://es.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:poly-factor/x2ec2f6f830c9fb89:common-factor/e/factoring-polynomials>



**Figura 21.** Interfaz de Khan Academy. – Factores comunes.

## Semana 2: Factorización por Agrupación y Diferencia de Cuadrados

### Día 1: Factorización por Agrupación

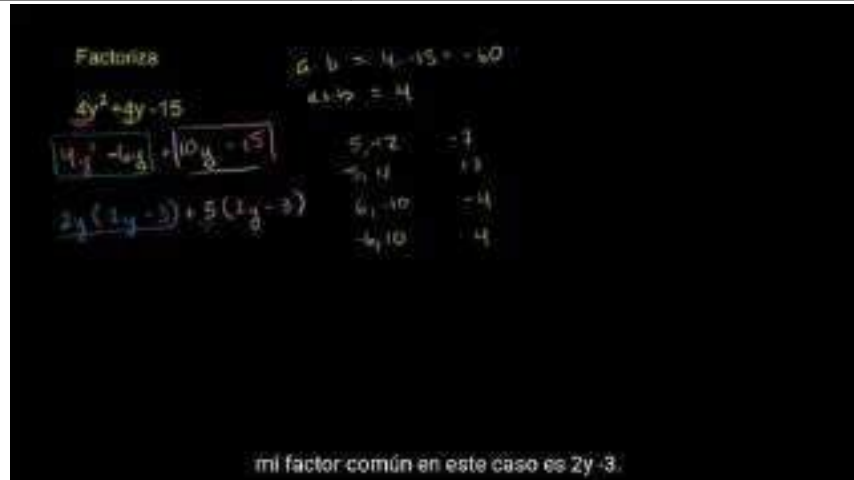
**Explicación:** Al agrupar términos en pares, a menudo se pueden extraer factores comunes.

**Ejemplo:** Factorizar  $3x+6-2x-4$  como  $3(x+2)-2(x+2)$ .

**Actividad:** Práctica de factorización por agrupación.

Resolver ejercicios de factorización por agrupación en una plataforma en línea Khan Academy que proporciona retroalimentación instantánea.

**Link:** <https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:quadratics-multiplying-factoring/x2f8bb11595b61c86:factor-quadratics-grouping/v/factoring-trinomials-by-grouping-4>



**Figura 22.** Interfaz de Khan Academy.

## Día 2: Diferencia de Cuadrados

**Explicación:** Una diferencia de cuadrados es una expresión de la forma  $a^2 - b^2$ , que se puede factorizar como  $(a+b)(a-b)$ .

**Ejemplo:** Factorizar  $x^2 - 4$  como  $(x+2)(x-2)$ .

**Actividad:** Factorizar expresiones que involucren diferencia de cuadrados.

Utilizar simulaciones interactivas en línea para visualizar la factorización de diferencia de cuadrados PhET Interactive Simulations.

Link: [https://phet.colorado.edu/sims/html/area-model-algebra/latest/area-model-algebra\\_all.html?locale=es](https://phet.colorado.edu/sims/html/area-model-algebra/latest/area-model-algebra_all.html?locale=es)

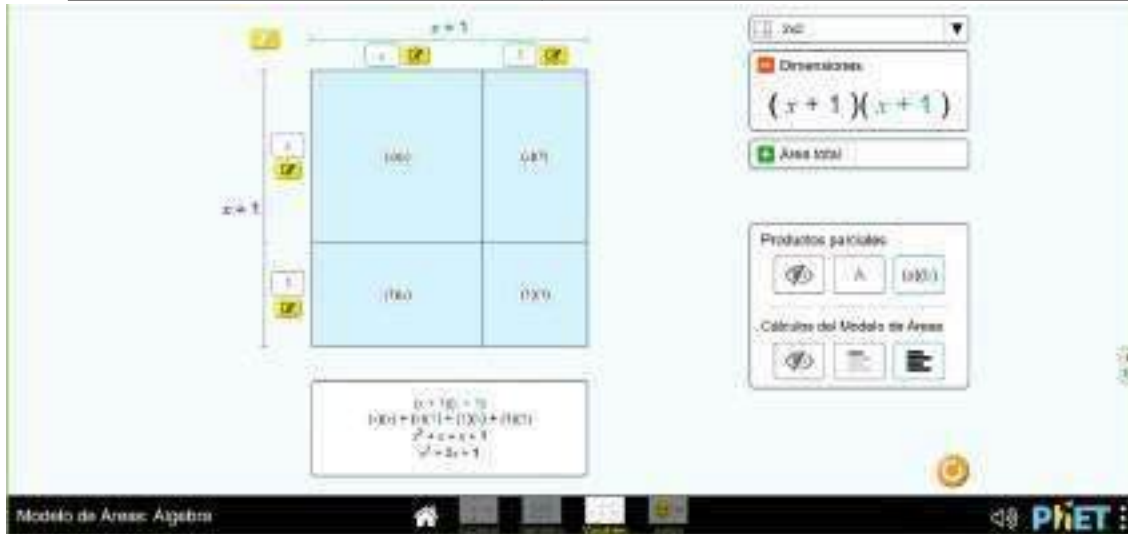


Figura 23. Interfaz de PhET Interactive Simulations.

### Día 3: Aplicaciones de la Factorización por Agrupación y Diferencia de Cuadrados

Problemas de contexto que requieren el uso de estas técnicas, como la resolución de problemas de área y perímetro.

Resolver problemas de aplicación en línea que requieran el uso de estas técnicas IXL.

Link: <https://wordwall.net/es/resource/32030944/matem%c3%a1ticas/diferencia-de-cuadrados>



Figura 24. Interfaz de wordwall.

### Semana 3: Factorización de Trinomios Cuadrados Perfectos y de la Forma $x^2 + bx + c$



**Figura 27.** Interfaz de Symbolab.

**Semana 4: Factorización de Trinomios de la Forma  $ax^2 + bx + c$ ,  $a \neq 1$**

**Día 1: Introducción a Trinomios de la Forma  $ax^2 + bx + c$ , con  $a \neq 1$**

**Explicación:** A veces, el coeficiente principal “a” no es igual a 1. Debemos ajustar nuestra estrategia de factorización.

**Ejemplo:** Factorizar  $2x^2 + 5x + 3$  mediante descomposición en pares.

**Actividad:** Práctica de factorización en trinomios con  $a \neq 1$ .

Utilizar simulaciones en línea **Educaplay** que guíen a los estudiantes a través de la factorización de trinomios con coeficientes diferentes de 1.

Link: [https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4252354-1\\_trinomio\\_ax2\\_bx\\_c.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/4252354-1_trinomio_ax2_bx_c.html)



Figura 28. Interfaz de Educaplay.

## Día 2: Descomposición en Pares y Factorización

**Explicación:** Descomponemos el término central en dos términos que sumen  $bx$  y luego factorizamos.

**Ejemplo:** Factorizar  $3x^2 - 11x + 6$  como  $(x-2)(3x-3)$ .

**Actividad:** Factorizar trinomios de la forma  $ax^2 + bx + c$  con  $a \neq 1$ .

Utilizar software interactivo **Geogebra** de matemáticas que permita a los estudiantes practicar la factorización de trinomios con  $a \neq 1$

**Link:** <https://www.geogebra.org/m/sAkjwkr7>



Figura 29. Interfaz de GeoGebra - Trinomios de la forma  $ax^2+bx+c$  con  $a \neq 1$ .



**Herramienta Digital:** Aplicaciones de presentación en línea como Google Slides o PowerPoint para que los estudiantes creen presentaciones sobre aplicaciones de la factorización.

**Actividad:** realizar un mapa mental sobre los casos de factorización

### Día 3: Reflexión y Cierre del Tema

**Herramienta Digital:** Plataforma de discusión en línea (por ejemplo, Google Classroom o un foro en línea) para que los estudiantes reflexionen sobre la importancia de la factorización en matemáticas y su aplicación en situaciones cotidianas.



**Figura 33.** Interfaz de Google Classroom – Foros.

Como se puede notar, las herramientas digitales recomendadas en este estudio proporcionan a los educadores una amplia variedad de recursos didácticos que pueden complementar la enseñanza de los casos de factorización. La elección y ajuste de estas herramientas debe realizarse teniendo en cuenta la disponibilidad y competencia de los docentes, así como las necesidades específicas de los estudiantes. La adaptación y aplicación de las TIC como herramientas para potenciar el aprendizaje de la unidad de factorización en matemáticas representa una evolución crucial para el proceso educativo y supone una mejora consistente de la calidad de la enseñanza. Integrar estas herramientas no solo enriquece la comprensión teórica de los conceptos, sino que también estimula la participación activa de los estudiantes. Al ofrecer recursos interactivos, simulaciones y ejercicios dinámicos, se facilita la



visualización y comprensión de los procedimientos de factorización. La combinación de teoría y práctica a través de estas herramientas digitales no solo mejora la asimilación de la materia, sino que también cultiva habilidades tecnológicas relevantes para el mundo actual. Esta integración fomenta la autonomía y el pensamiento crítico al enfrentar problemas matemáticos. Al utilizar estas herramientas de manera teórica y práctica, se prepara a los estudiantes para aplicar sus conocimientos en contextos reales, promoviendo así un aprendizaje significativo y adaptativo en la unidad de factorización en matemáticas.

La guía didáctica de la Unidad de factoreo presenta una estructura clara y organizada, con una planificación detallada de las actividades para cada semana. La duración de 6 semanas es adecuada para cubrir los diferentes tipos de factorización de manera gradual.

La guía comprende una diversidad de recursos digitales, que abarcan plataformas educativas, simulaciones interactivas, aplicaciones, software de álgebra, plataformas de evaluación y herramientas de presentación. Esta variedad de recursos posibilita que los estudiantes participen con el contenido de diversas formas y se adecuen a diversos estilos de aprendizaje. La guía propone actividades prácticas para cada tema, lo que permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos y consolidar su aprendizaje. La guía también incorpora momentos de revisión y evaluación continua, junto con una evaluación escrita al final. Esta estructura facilita el monitoreo del progreso del aprendizaje y proporciona retroalimentación sobre el rendimiento de los estudiantes.

La guía dedica tiempo a la reflexión sobre la importancia de la factorización en matemáticas y su aplicación en la vida cotidiana. Esto ayuda a los estudiantes a conectar el contenido teórico con situaciones prácticas y a darle un significado más profundo



## Conclusiones

Durante el desarrollo del diagnóstico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de matemáticas correspondiente al noveno año de EGBS en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset de Quito. Se observó que, se requiere la implementación de enfoques pedagógicos innovadores con el propósito de establecer conexiones entre conceptos. Por otro lado, se evidencia que los estudiantes encuentran difíciles los ejercicios de factorización, lo que conlleva a una baja percepción de interés hacia esta área específica de estudio. También, las deficiencias en cuanto a la adaptación tecnológica en el área de matemáticas, coadyuba a que se dificulte la internalización de estos conocimientos, pues los métodos tradicionales aplicados en la institución según lo percibido por los estudiantes no son lo suficientemente dinámicas o interactivas para captar la atención de los alumnos. Esto ha llevado a una percepción negativa del tema y de la materia en general.

En la actualidad se tiene que adoptar enfoques pedagógicos innovadores, relacionar el concepto con situaciones de la vida real, generación digital y hacer uso de estrategias que hagan el aprendizaje más interactivo y comprensible, como las herramientas digitales; teniendo como resultado áreas de mejora significativas en la comprensión y desempeño de los estudiantes durante esta unidad.

La presente unidad didáctica de factorización mediada por herramientas digitales surge como respuesta a la necesidad de superar las deficiencias de la enseñanza tradicional en este tema. La evidencia empírica demuestra que la metodología expositiva, el enfoque teórico excesivo y la falta de recursos didácticos generan desinterés, bajo rendimiento y desmotivación en los estudiantes. En contraposición, la unidad didáctica propone un aprendizaje activo y significativo mediante el uso de herramientas digitales. Esto brinda una experiencia



personalizada, fomenta la curiosidad y el interés de los estudiantes, y facilita una comprensión más profunda de los conceptos de factorización.

La propuesta de una guía de actividades respaldada por herramientas digitales para enseñar factorización a estudiantes de noveno año representa una oportunidad significativa para mejorar el proceso de aprendizaje de este concepto matemático. Al integrar herramientas digitales, se ofrece un enfoque innovador y más dinámico que busca abordar los desafíos tradicionales asociados con la comprensión y el interés en la factorización. Esta guía de actividades tiene como objetivo transformar la percepción de la factorización, convirtiéndola en un tema más atractivo, comprensible y accesible para los estudiantes. Al incluir herramientas digitales, se pretende que al aplicarlas exista un aprendizaje interactivo que fomente la participación activa de los alumnos, ofreciendo visualizaciones, ejercicios interactivos y ejemplos concretos que facilitan la comprensión del proceso de factorización. La propuesta de esta guía no solo busca mejorar la comprensión del tema, sino también fomentar la autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje. Al proporcionar recursos digitales que son accesibles desde una variedad de dispositivos, se otorga la posibilidad de practicar y repasar el contenido en cualquier momento y lugar, adaptándose de esta manera a diversos ritmos y estilos de aprendizaje. Indudablemente, esta guía constituye una valiosa oportunidad para reanimar la enseñanza, fomentando una mayor participación por parte de los estudiantes, con el propósito de que puedan comprender mejor la factorización y, en consecuencia, enriquecer su experiencia de aprendizaje.

La guía didáctica para la unidad de factorización en 9º de EGBS, mediada por herramientas digitales, ha demostrado un alto potencial para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La evaluación realizada por tres expertos, con calificaciones de 4 y 5 en todas las variables, respalda esta afirmación.



En cuanto a la coherencia pedagógica, la guía presenta objetivos de aprendizaje claros y alineados con los estándares curriculares, contenidos seleccionados y organizados de forma lógica, actividades congruentes con los objetivos y que promueven el desarrollo de habilidades, y una secuencia lógica que facilita el aprendizaje. Además, se establecen conexiones explícitas entre los diferentes conceptos y contenidos. La claridad de las instrucciones es otro punto fuerte de la guía. Las instrucciones están escritas en un lenguaje claro y conciso que los estudiantes pueden entender, y especifican claramente las tareas que deben realizar. Las herramientas digitales empleadas se adaptan a los objetivos de aprendizaje y a las particularidades de los estudiantes. Se incorpora una diversidad de recursos para atender a las distintas formas de aprender, y estas herramientas se caracterizan por su facilidad de uso. Además, el número de herramientas utilizadas es el adecuado y estas contribuyen al desarrollo de habilidades y competencias.

En cuanto al interés y la motivación de los estudiantes, variables medidas a criterio y perspectiva de los expertos se tiene que la guía ha demostrado ser efectiva en despertar su curiosidad y entusiasmo por la asignatura de matemáticas. Los estudiantes formularon preguntas relevantes y profundas sobre las herramientas digitales, mostraron una actitud abierta y positiva hacia el uso de la tecnología, mantuvieron contacto visual con el profesor durante las explicaciones y participaron activamente durante la clase demostrativa.



### **Recomendaciones**

Es esencial que el Gobierno de Ecuador establezca políticas educativas sólidas enfocadas en la inclusión y el uso efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) desde las etapas iniciales del sistema educativo. Esto implica la implementación de programas integrales que aseguren el acceso equitativo a la tecnología en todas las escuelas, junto con la formación continua de los docentes en su aplicación pedagógica.

Además, se requiere el desarrollo y actualización constante de recursos educativos digitales alineadas con el currículo escolar para fortalecer las habilidades digitales, la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes. La inclusión efectiva de los recursos digitales también promueve la equidad en el acceso a la educación, ofreciendo oportunidades de aprendizaje para todos, independientemente de su ubicación geográfica o situación económica. El Ministerio de Educación debe liderar estrategias integrales para integrar las TIC en los libros de texto y la enseñanza escolar, garantizando la revisión y actualización periódica de los materiales educativos para reflejar los avances tecnológicos y las necesidades de los estudiantes. Es crucial capacitar a los docentes en el uso efectivo de herramientas digitales y establecer estándares claros para la calidad y pertinencia de los contenidos digitales. Se sugiere la creación de recursos didácticos en línea con el objetivo de mejorar la comprensión de los casos de factorización en matemáticas, promoviendo la participación de los estudiantes y garantizando la igualdad en el acceso a dichos recursos.

El monitoreo periódico del impacto de la adaptación de recursos digitales en la enseñanza y aprendizaje es esencial para realizar ajustes continuos y mejorar la estrategia educativa. Fomentar un entorno colaborativo entre estudiantes y docentes para intercambiar retroalimentación sobre el uso de herramientas digitales enriquecerá el proceso educativo, adaptándolo a las necesidades individuales de aprendizaje.



### Referencias

- Acosta, J., Bayas, E., Manobanda, L., & Tapia, S. (2023). Estrategias de enseñanza para el mejoramiento de la práctica docente en Latinoamérica. Revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, VII(2), 3069 - 3087.  
doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5553](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5553)
- Altamirano, D., & Mera, F. (2023). Estrategias didácticas para generar situaciones de aprendizaje significativo en matemáticas utilizando herramientas digitales. *Dominio de las Ciencias*, IX(1), 168–185. doi:<https://doi.org/10.23857/dc.v9i1.3125>
- Arán, A., Arzola, D., & Ríos, V. (2021). Enfoques en el currículo, la formación docente y metodología en la enseñanza y aprendizaje del inglés: una revisión de la bibliografía y análisis de resultados. *Revista educación*, XLVI(1), 538 - 553. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/45048>
- Arias, M., Torres, T., & Yález, J. (2014). El desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Historia y Comunicación Social*, XIX, 355-366.  
doi:[https://doi.org/10.5209/rev\\_HICS.2014.v19.44963](https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.44963)
- Bansilial, S. (2015). <https://doi.org/10.15700/saje.v35n4a1217>. *South African Journal of Education*, XXXV(4), 1 - 8. doi:doi: 10.15700/saje.v35n4a1217
- Benavides, D. (2022). *Entornos virtuales de aprendizaje en el proceso enseñanzaaprendizaje de matemáticas en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36980/1/2300123474%20DEYSI%20GISSELA%20BENAVIDES%20ALDAZ.pdf>



- Bernate, J., Fonseca, I., Guataquira, A., & Perilla, A. (2021). Competencias Digitales en estudiantes de Licenciatura en Educación Física (Digital Competences in Bachelor of Physical Education students). *Retos*, *XLI*, 310 - 318.  
doi:<https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.85852>
- Boix, S., & Ortega, N. (2020). Beneficios del aprendizaje cooperativo en las áreas troncales de Primaria: Una revisión de la literatura científica. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, *XXXV*(1), 1 - 13.  
doi:<https://doi.org/10.18239/ensayos.v35i1.1901>
- Borja, G., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana. *Revista Educación las Américas*, *X*(2), 254 - 264.  
doi:<https://doi.org/10.35811/rea.v10i2.123>
- Bravo, G., & Cáceres, M. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva comunicativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1 -8. doi:DOI:10.35362/rie3872607
- Calero, J., & Veramendi, R. (2023). El uso de las Tic en las matemáticas. Una revisión sistemática de la literatura. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, *XIII*(26), 1 - 29. doi:DOI: <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1512>
- Campos, Y. (2000). Estrategia de enseñanza - aprendizaje. *Formadores Pedagogía Formación Ensayos*, 1 - 17. Obtenido de <https://www.camposc.net/0repositorio/ensayos/00estrategiasenseaprendizaje.pdf>
- Carrete, N., & Domingo, L. (2021). Los recursos tecnológicos en las aulas multigrado de la escuela rural: Una revisión sistemática. *Revista Brasileira de Educação do Campo*(6), 1 - 31. doi:<https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e13452>
- Cavazos, R., & Torres, S. (2016). Diagnóstico del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, *VII*(13), 6 - 15. Obtenido de



[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-)

[74672016000200273](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672016000200273)

Colás, P., Conde, J., & Reyes, S. (2017). Competencias digitales del alumnado no universitario.

*Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, XVI (1), 7 - 20.

doi:<https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.7>

Criollo, S., Guerrero, A., Jaramillo, Á., & Luján, S. (2021). Tecnologías móviles de aprendizaje

para la educación: beneficios y cuestiones pendientes. *Aplica. Ciencia.*, XI (9), 4111.

doi:<https://doi.org/10.3390/app11094111>

De Vincenzi, A., Marcano, D., & Macri, A. (2020). La práctica educativa bajo el lente de la teoría

de la actividad. *IPSA Scientia, Revista científica Multidisciplinaria*, V(1), 159–176.

doi:<https://doi.org/10.25214/27114406.1033>

Departamento de Monitoreo y Evaluación Plan Ceibal. (2015 ). Evolución de la brecha de

acceso a TIC en Uruguay (2007 - 2014) y la contribución del Plan Ceibal a disminuir

dicha brecha. *Plan Ceibal*, 2 - 17. Obtenido de

[http://www.ceibal.edu.uy/Documents/Evolución de la brecha de acceso a TIC y](http://www.ceibal.edu.uy/Documents/Evolución%20de%20la%20brecha%20de%20acceso%20a%20TIC%20y%20contribuci%C3%B3n%20del%20Plan%20Ceibal%20-2007-2014.pdf)

[contribución del Plan Ceibal -2007-2014.pdf](http://www.ceibal.edu.uy/Documents/Evolución de la brecha de acceso a TIC y contribución del Plan Ceibal -2007-2014.pdf)

E- Learning Masters. (8 de Marzo de 2019 ). *¿Qué es Padlet y su aplicación en la educación en*

*línea?* Obtenido de E- Learning Masters:

[http://elearningmasters.galileo.edu/2019/03/08/que-es-padlet-y-su-aplicacion-en-la-](http://elearningmasters.galileo.edu/2019/03/08/que-es-padlet-y-su-aplicacion-en-la-educacion-en-linea/)

[educacion-en-linea/](http://elearningmasters.galileo.edu/2019/03/08/que-es-padlet-y-su-aplicacion-en-la-educacion-en-linea/)

European Schoolnet & University of Liege. (2015). *Horizon 2020: Work Programme 2014 - 2015.*

Obtenido de

[https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014\\_2015/annexes/h2020](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020)

[-wp1415-annex-ga\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-ga_en.pdf)



- Foster, P. (2006). Evaluación de enfoques basados en tecnología para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología*, XXXVII, 145-164. doi:<https://doi.org/10.1080/00207390500285826>
- Gallegos, A., & Martínez, E. (2003). Estilos de aprendizaje y e- learning. Hacia un mayor rendimiento académico. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, III(7), 1 - 10. Obtenido de <https://revistas.um.es/red/article/view/25411>
- Galvis, H. (2011). Los objetivos y su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Pedagogía*, XXXII(91), 113-130. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549007.pdf>
- Gavilanes, M., Yanza, W., Inca, A., Torres, G., & Sánchez, R. (2019). Las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ciencia Digital*, III(2.6), 422-439. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.575>
- Gértrudix, F., & Ballesteros, V. (2013). Los proyectos didácticos con integración de las TIC en el aula de Educación Infantil. Un estudio de caso. *II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2013)*, IV(1), 6 - 8. doi:DOI:10.13140/RG.2.1.1931.2164
- Gómez, M., Cañas, A., Gutiérrez, M., & Martín, M. (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las ciencias*, XXXII(2), 239 - 250. doi:<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.939>
- Gómez, P. (2021). Tecnología y educación matemática. *Informática educativa*, X(1), 93 - 111. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/12341005.pdf>
- González, F. (2018). Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos. *Educación Matemática*, X(3), 172 - 181. Obtenido de <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol10/3/15Gonzalez.pdf>



- GrupoGeard. (Septiembre de 2023). *Canva para Educación: una herramienta imprescindible para tus clases*. Obtenido de GrupoGeard: <https://grupoguard.com/blog/canva-educacion-herramienta-imprescindible-tus-clases/>
- Guerrero, D., Naranjo, J., Rodríguez, M., & Benítez, I. (2022). Comunicación y herramientas digitales para la dislexia ¿Un problema en la Educación? Una revisión. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, VII(4), 1014–1037. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483042>
- Guevara, C. (2021). Las tecnologías digitales de la información y comunicación en la educación. *SCIENCE Journa Latin American*(41), 917–950.
- Hanefeld, U., Gardossi, L., & Magner, E. (2009). Understanding enzyme immobilisation. *Chemical Society Reviews*, XXXVIII(2), 453-468. doi:<https://doi.org/10.1039/B711564B>
- Jarratt, S., & Shutterstock, K. (2021). *isa 2012 Assessment and analytical framework mathematics*. OECD. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- Le, B., Lawrie, G., & Wang, J. (2022). Student Self-perception on Digital Literacy in STEM Blended Learning Environments. *Journal of Science Education and Technology*, XXXI(3), 303–321. doi:<https://doi.org/10.1007/s10956-022-09956-1>
- Llanos, J., & Bucheli, V. (2021). Analítica de aprendizaje como estrategia de apoyo al aula invertida en cursos de programación: una revisión sistemática de literatura. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, IX(1), 114-135. doi:<https://doi.org/10.17081/invinno.9.1.4464>
- López, K., & Sevillano, M. (2020). Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, XXXVIII(1), 53 - 78. doi:<https://doi.org/10.6018/educatio.413141>
- Lu, L. (2017). *La competencias digitales y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de Educación Secundaria*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. doi:<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1548>



- Martínez, M., Pallasco, M., Venegas, G., & Andrade, X. (2023). A review of systematic literature about the use of technology for cognitive development in students of Basic Higher Education in Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, V(4), 486–496. doi:<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.687>
- Masero, I. (2022). Diseño de un tutorial digital como material didáctico en la enseñanza universitaria de las matemáticas. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, XI(1), 19-41. doi:<https://doi.org/10.17993/3ctic.2022.111.19-41>
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicaciones, matemáticas, digitales y socioemocionales*. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- Mohebi, L. (2021). Theoretical Models of Integration. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, XX(12), 232-254. doi:<https://doi.org/10.26803/ijlter.20.12.14>
- Monereo, C., & Badia, A. (2013). Aprendizaje estratégico y tecnologías de la información y la comunicación: una revisión crítica. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, XIV (2), 15-41. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201028055002.pdf>
- Monsalve, J., & Merchán, A. (2020). El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). *Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, XI(2), 74 - 86. doi:<https://doi.org/10.25213/2216-1872.97>
- Muñoz, M. (2022). Herramientas del aula virtual en la enseñanza de la matemática durante la pandemia, una revisión literaria. *Conrado*, XVIII(84), 310-315. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442022000100310](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100310)
- Núñez, M. (2002). Uso de tecnología reta a docentes. *La Republica*, 2–5. Obtenido de [https://www.ciese.org/ciberaprendiz/img/020726\\_LaRepublica.pdf](https://www.ciese.org/ciberaprendiz/img/020726_LaRepublica.pdf)



- Orosco, F., Gómez, G., & Pomasunco, H. (2020). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú. *Revista Educación*, XLV(1), 52–69. doi:<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41296>
- Palomeque, D., & Guevara, C. (2021). Entornos virtuales de aprendizaje y práctica docente: Retos y perspectivas de los docentes del Ecuador. *CienciaMatria*, VII(13), 296-321. Obtenido de <https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.488>
- Peña, G., & Cano, T. (2023). TPACK para la implementación de recursos educativos digitales: una revisión sistemática. *Praxis*, XIX(2), 238–255. doi:<https://doi.org/10.21676/23897856.5073>
- Peña, J., Noreña, N., Fonseca, A., Del Pilar, M., Fagua, A., & Fernández, C. (2011). Una revisión de los procesos sociocognitivos y creativos en la educación mediada por los entornos digitales. *Tesis Psicológica*(6), 14-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1390/139022629002.pdf>
- Peralta, L., Gaona, M., Luna, M., & Dávila, O. (2022). Herramientas digitales e indagación científica en estudiantes de educación secundaria: una revisión de la literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, VI(2), 989 - 1006. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i2.1933](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1933)
- Peralta, W. (2015). El docente frente a las estrategias de enseñanza aprendizaje. *Revista Vinculando*, IV(1), 45. Obtenido de <https://vinculando.org/educacion/rol-del-docente-frente-las-recientes-estrategias-de-ensenanza-aprendizaje.html>
- Pérez, A., Tur, G., Villatoro, S., & Darder, A. (2022). Itinerarios de aprendizaje flexibles en entornos digitales para un aprendizaje personalizado en la formación docente. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, XXV(2), 173–193. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32326>
- Pérez, D., & González, R. (2017). *Técnicas básica de merchandising* (Primera ed.). Madrid: Paraninfo. Obtenido de



- <https://books.google.es/books?hl=es&lr&id=9IU7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=t%C3%A9cnicas+de+merchandising&ots=jGmXxiqRHh&sig=1RVA9bDJ3cQfRdrEZaeu-AGMA6c&pli=1#v=onepage&q=t%C3%A9cnicas%20de%20merchandising&f=false>
- Pianucci, I., & Jofré, A. (2022). Analítica de aprendizaje en América Latina: estado del arte mediante encuesta y mapeo sistémico. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET)*(33), 18-24.  
doi:10.24215/18509959.33.e2
- Pillajo, M. (2022). La enseñanza de la educación física virtual en tiempos de COVID - 19: Revisión Sistemática. *Emásf Revista Digital de Educación Física*, XIII(74), 182 - 196.  
Obtenido de  
[https://emasf.webcindario.com/La\\_ense%C3%B1anza\\_de\\_la\\_EF\\_virtual\\_en\\_tiempos\\_de\\_covid\\_19.pdf](https://emasf.webcindario.com/La_ense%C3%B1anza_de_la_EF_virtual_en_tiempos_de_covid_19.pdf)
- Proaño, M., & Herrera, J. (2018). *Herramientas T.E.P. en el rendimiento académico de la asignatura Lengua y Literatura. : Crear Software interactivo web*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de  
[https://biblioteca.semisud.org/opac\\_css/index.php?lvl=notice\\_display&id=299128](https://biblioteca.semisud.org/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=299128)
- Redecker, C. (2017). *Marco europeo para la competencia digital de los educadores. DigCompEdu*. Obtenido de Ministerio de educación y Formación Profesional :  
<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/24685/19/0>
- Reyna, D. (2023). Herramientas digitales en entornos educativos de formación universitaria. Una revisión sistemática. *Revista de Climatología* , XXIII, 318-327.  
doi:10.59427/rcli/2023/v23cs.318-327
- Robinson, J., Dusenberry, L., Hutter, L., Lawrence, H., Frazee, A., & Burnett, R. (2019). State of the Field: Teaching with Digital Tools in the Writing and Communication Classroom. *Computers and Composition*, L. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compcom.2019.102511>



- Rodríguez, M., & Acurio, S. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico. *Revista Científica UISRAEL*, VIII(2), 49–64. doi:<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.394>
- Ruiz, J., Padilla, A., & Panduro, J. (2021). A systematic review on remote learning of. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, V(2), 63 - 75. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573270925004>
- Salto, M., & Erazo, J. (2021). Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemáticas. *CienciaMatria*, VII(13), 158-172. doi:<https://doi.org/10.35381/cm.v7i13.477>
- Sánchez, V., & López, M. (2020). Comprendiendo el Diseño Universal desde el Paradigma de Apoyos: DUA como un Sistema de Apoyos para el Aprendizaje. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, XIV(1), 143-160. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000100143>
- Sevara, S., Shakhriyor, K., & Kosimov, A. (2022). Implementation of digital tools in the efl classroom. *International Conference on New Scientific Methodologies*, VII(1), 34 - 37. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Abdulkhay-Kosimov/publication/366190924\\_IMPLEMENTATION\\_OF\\_DIGITAL\\_TOOLS\\_IN\\_THE\\_EFL\\_CLASSROOM/links/6396ba77e42faa7e75b77c26/IMPLEMENTATION-OF-DIGITAL-TOOLS-IN-THE-EFL](https://www.researchgate.net/profile/Abdulkhay-Kosimov/publication/366190924_IMPLEMENTATION_OF_DIGITAL_TOOLS_IN_THE_EFL_CLASSROOM/links/6396ba77e42faa7e75b77c26/IMPLEMENTATION-OF-DIGITAL-TOOLS-IN-THE-EFL)
- Solovieva, Y. (2019). Las aportaciones de la teoría de la actividad para la enseñanza. *Educando para educar*, XX(37), 13 - 24. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7186597>
- Suárez, Y., Rincón, R., & Niño, J. (2020). Aplicación de herramientas web 3.0 para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación media. *Revista Pensamiento y Acción*, XXIX, 1- 17. doi: <https://doi.org/10.19053/01201190.n29.2020.11069>



**Anexos**

**Anexo 1.** Encuesta a especialistas para validar la “Propuesta de Aplicación de Herramientas Digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática, en la unidad de factorización en el noveno año de educación básica superior en la Unidad Educativa Liceo José Ortega y Gasset Quito”

**ENCUESTA A ESPECIALISTAS**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Ocupación actual: \_\_\_\_\_

Institución en la que labora: \_\_\_\_\_

Cargo actual: \_\_\_\_\_

Calificación, grado científico o académico:

\_\_\_\_ Profesor o maestro

\_\_\_\_ Instructor

\_\_\_\_ Licenciado

\_\_\_\_ Asistente

\_\_\_\_ Máster

\_\_\_\_ Auxiliar

\_\_\_\_ Doctor

\_\_\_\_ Titular

Años de experiencia en el cargo actual: \_\_\_\_\_

Años de experiencia docente y /o como investigador: \_\_\_\_\_

Producción científica.

\_\_\_ artículos

\_\_\_ investigaciones

\_\_\_ orientación o tutores de investigaciones



**Anexo 2. Encuesta sobre la Experiencia de Clases de Matemáticas.**

Estimado/a Estudiante,

Queremos conocer tu opinión y experiencia en las clases de matemáticas para mejorar la calidad de la enseñanza y adaptarla a tus necesidades. Tu participación es fundamental para lograr este objetivo.

Tus respuestas serán completamente anónimas y confidenciales. Por favor, responde con sinceridad y detenimiento a las siguientes preguntas. La encuesta no debería llevar más de 10 minutos completarla.

¡Gracias por tu colaboración!

**Parte I: Preferencias sobre la Forma de Recibir Clases de Matemáticas**

**1. ¿Cómo prefieres recibir tus clases de matemáticas? (Selecciona una opción)**

**Marca solo un óvalo.**

- Clases presenciales en el aula.
- Clases en línea en tiempo real (sincrónicas). Clases
- en línea a tu propio ritmo (asincrónicas). Una
- combinación de clases presenciales y en línea.

**2. ¿Qué aspectos de las clases de matemáticas te gustan más? (Puedes marcar varias opciones)**

**Marca solo un óvalo.**

- Explicaciones claras del profesor.
- Trabajo en equipo y colaboración.
- Resolución de problemas prácticos.
- Uso de tecnología (por ejemplo, software de matemáticas, simulaciones).
- Retroalimentación constante sobre tu progreso.

**Parte II: Experiencia Actual**

**3. ¿Actualmente como percibes tus clases de matemáticas? (Selecciona una opción)**



Marca solo un óvalo.

- Interesantes Poco
- interesantes
- medianamente interesantesnada
- interesantes

4. ¿Con las clases actuales que nivel de dificultad tienes al entenderlas (Selecciona una opción)

Marca solo un óvalo.

- Me resulta muy fácil entenderlas
- Me resulta fácil entenderlas
- Me resulta difícil entenderlas
- Me resulta muy difícil entenderlasMe
- resulta imposible entenderlas

5. ¿Cómo calificarías tu experiencia actual en las clases de matemáticas? (Selecciona una opción)

Marca solo un óvalo.

- Muy satisfactoria
- Neutra
- Insatisfactoria
- Muy insatisfactoria

6. ¿Es de tu agrado copiar o transcribir enunciados largos del libro y/o pizarra a tu cuaderno?

Marca solo un óvalo.

SI

NO

7. ¿Te gusta resolver ejercicios en la pizarra y/o cuaderno como único método de enseñanza de las matemáticas? Marca solo un óvalo.

SI

NO



8. ¿Qué aspectos de las clases de matemáticas no te gustan? (Puedes marcar varias opciones)

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Transcribir enunciados del libro o pizarrón.
- Copiar enunciados dictados del profesor.
- Ver en el pizarrón o en textos las comprobaciones de fórmulas y enunciados de matemáticas.
- Dificultad de los ejercicios
- Ver un ejercicio resuelto en la pizarra o libro y no entenderlo
- Dictados largos

9. ¿Qué aspectos de las clases de matemáticas te gustaría mejorar? (Puedes marcar varias opciones)

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Mayor participación de los estudiantes.
- Más ejemplos y aplicaciones prácticas.
- Mayor claridad en la presentación de contenidos.
- Mayor apoyo y recursos en línea.
- Mayor interacción con el profesor.
- Otras

10. ¿Cuál es la unidad que más se te complicó aprender? Marca solo un óvalo.

- operaciones combinadas con reales
- operaciones con expresiones algebraicas (suma, resta, multiplicación, división)
- productos notables
- factorización ecuaciones
- factorización
- ecuaciones



**Anexo 3. Encuesta sobre la Enseñanza de las Matemáticas y el Uso de Herramientas Digitales.**

Estimado/a Profesor/a de Matemáticas,

Agradecemos mucho tu participación en esta encuesta que tiene como objetivo comprender mejor cómo los profesores de matemáticas utilizan la tecnología en sus clases. Tu experiencia y opiniones son fundamentales para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en el entorno actual.

Tus respuestas serán completamente anónimas y confidenciales. Por favor, responde con sinceridad y detenimiento a las siguientes preguntas. La encuesta no debería llevar más de 10 minutos completarla.

¡Gracias por tu colaboración!

**Parte I: Forma de Impartir Clases**

**1. ¿Cuál es su enfoque principal al enseñar matemáticas? (Selecciona una opción)**

**Marca solo un óvalo.**

- Enfoque tradicional basado en la pizarra y el libro de texto.
- Enfoque interactivo, fomentando la participación activa de los estudiantes.
- Enfoque basado en proyectos y resolución de problemas.
- Otro.

**2. ¿Con qué frecuencia utiliza métodos de enseñanza activos, como el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje basado en problemas, en sus clases de matemáticas? (Selecciona una opción)**

**Marca solo un óvalo.**

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente



Nunca

3. ¿Cómo fomenta la participación de los estudiantes durante sus clases de matemáticas?

(Puedes mencionar estrategias específicas que utilices).

---

---

---

---

### Parte II: Uso de Herramientas Digitales

4. ¿Utiliza herramientas digitales en sus clases de matemáticas? (Selecciona una opción)

Marca solo un óvalo.

- Sí, de forma regular. Sí,
- ocasionalmente.
- No, pero estoy interesado/a en incorporarlas. No,
- y no tengo interés en utilizarlas.

5. En caso de que su respuesta sea si, ¿Conoce la razón teórico- metodológica del porqué usar cada herramienta empleada? (Selecciona una opción)

Marca solo un óvalo.

- Si, se cómo, cuándo y porque utilizar cada aplicación que uso Si,
- pero no sé cómo, cuándo y porque utilizar las aplicaciones No,
- pero las uso por cumplir con exigencias del directivo
- No, solo las uso por usar

6. ¿Qué tipo de herramientas digitales suele utilizar en sus clases? (Puedes marcar varias opciones)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Software de matemáticas (por ejemplo, Geogebra, Mathematica).
- Plataformas de aprendizaje en línea (por ejemplo, Moodle, Canvas).
- Aplicaciones móviles relacionadas con matemáticas.
- Herramientas de colaboración en línea (por ejemplo, Google Docs, Padlet).
- Simulaciones interactivas.
- otro.



7. ¿Cómo cree que el uso de herramientas digitales ha impactado en la efectividad de su enseñanza de matemáticas y en el aprendizaje de sus estudiantes?

---

---

---

---



Anexo 9. Plan Anual 9no año de Educación general básica superior

<b><u>PRIMER QUIMESTRE</u></b>	
<b><u>PARCIAL 1</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Multiplicación y división con números racionales.</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Ley de signos</li><li>b. Propiedades de la multiplicación de racionales: clausurativa, modulativa, conmutativa, asociativa, distributiva con respecto a la suma y resta.</li><li>c. Ejercicios con operaciones combinadas y signos de agrupación. Jerarquía de las operaciones.</li><li>d. Modelamiento con multiplicación y división.</li></ol></li><li><b>2. Potenciación y radicación con números racionales</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Definición y términos</li><li>b. Propiedades de la potenciación: Multiplicación y división de potencias de igual base, potencia de otra potencia.</li><li>c. Propiedades de la radicación: Distributiva, recolectiva, raíz de otra raíz, raíz de una potencia.</li><li>d. Polinomios aritméticos con signos de agrupación (jerarquía de operaciones)</li></ol></li><li><b>3. Números irracionales: Números reales</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Definición: estructura, orden y redondeo</li><li>b. Adición, sustracción, multiplicación y división: Propiedades.</li><li>c. Potenciación de números reales.</li><li>d. Radicación de números reales.</li><li>e. Racionalización</li></ol></li></ol>
<b><u>PARCIAL 2</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>4. Notación científica.</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Definición: Reglas</li><li>b. Escribir un número escrito en notación decimal a notación científica.</li><li>c. Escribir un número escrito en notación científica a notación decimal.</li><li>d. Multiplicación, división y potenciación de números escritos en notación científica.</li><li>e. Resolución de problemas de aplicación.</li></ol></li><li><b>5. Expresiones algebraicas: Definición, elementos, clasificación, grado.</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Valor numérico de una expresión algebraica.</li><li>b. "Expresiones algebraicas.</li><li>c. Monomios.</li><li>d. Polinomios.</li><li>e. Reducción de términos semejantes.</li></ol></li><li><b>6. Operaciones algebraicas.</b><ol style="list-style-type: none"><li>a. Adición y sustracción de polinomios.</li><li>b. Adición de polinomios.</li><li>c. Sustracción de polinomios: términos</li><li>d. Polinomios algebraicos con signos de agrupación.</li><li>e. Ejercicios con adición y sustracción combinadas.</li></ol></li></ol>



**SEGUNDO QUIMESTRE**

<p><b><u>PARCIAL 3</u></b></p>	<p><b>1. Multiplicación de polinomios.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Multiplicación de monomios</li><li>b. Multiplicación de un monomio por un polinomio</li><li>c. Multiplicación de polinomio por polinomio.</li></ul> <p><b>2. Productos notables.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Cuadrado de un binomio.</li><li>b. Producto de la suma por la diferencia de dos términos.</li><li>c. Producto de la forma <math>(x+a)(x+b)</math></li><li>d. Producto de la forma <math>(mx+a)(nx+b)</math>. Método P.I.E.S</li><li>e. Cubo de un binomio.</li></ul> <p><b>3. División de polinomios.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. División entre monomios.</li><li>b. División de un polinomio por un monomio.</li><li>c. División entre polinomios.</li><li>d. División sintética.</li></ul>
<p><b><u>PARCIAL 4</u></b></p>	<p><b>4. Factorización de polinomios.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Factores primos</li><li>b. Máximo común divisor.</li><li>c. Factor común de un polinomio.</li><li>d. Factor común por agrupamiento.</li><li>e. Factorización de una diferencia de cuadrados.</li><li>f. Factorización de suma y diferencia de cubos perfectos.</li><li>g. Factorización de un trinomio cuadrado perfecto.</li><li>h. Factorización de un trinomio cuadrado perfecto por suma y resta.</li><li>i. Factorización de un trinomio de la forma 1. <math>x^2+bx+c</math></li><li>j. Factorización de un trinomio de la forma 2. <math>ax^2+bx+c</math></li><li>k. - Factorización aplicando la regla de Ruffini</li></ul> <p><b>5. Ecuaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Igualdades y ecuaciones</li><li>b. Ecuaciones equivalentes.</li><li>c. Ecuaciones de primer grado con una incógnita</li><li>d. Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.</li><li>e. Ecuaciones de primer grado con una incógnita y signos de agrupación.</li><li>f. Ecuaciones de primer grado con una incógnita con denominadores.</li><li>g. Lenguaje verbal y lenguaje algebraico.</li><li>h. Problemas con ecuaciones de primer grado</li></ul> <p><b>6. Conjuntos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Clases de conjuntos.</li><li>b. Operaciones entre conjuntos.</li><li>c. Intersección de conjuntos.</li></ul>



- d. Unión de conjuntos
- e. Complemento de un conjunto
- f. Diferencia de conjuntos

**TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN**

*(Permite dejar constancia de los miembros del tribunal)*

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellidos  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellidos  
Secretario (a)

\_\_\_\_\_  
Nombres y Apellidos  
Profesor (a) tutor (a)  
del Proyecto de Titulación