



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**Facultad de Ciencias de la Educación**

**Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en  
Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física.**

**Aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas: una propuesta pedagógica con  
enfoque analítico**

**Autor:** Mónica Amada Moreno Rosales

**Director - Tutor:** Msc. Oscar Melián Álvarez.

Quito, Ecuador

marzo 2025

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Mónica Amada Moreno Rosales, con CI 1719157404, autor del trabajo titulado **“Aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas: una propuesta pedagógica bajo el enfoque analítico”** previa a la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA**, en la Facultad de Ciencias de la Educación.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetándolas políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, marzo 2025



Mónica Amada Moreno Rosales

C.I. 1719157404

Correo electrónico: monhyquita@hotmail.com

Teléfono: +593985858140

### APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: **“Aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas: una propuesta pedagógica bajo el enfoque analítico”**, presentado por la maestrante Mónica Amada Moreno Rosales, titular de la Cédula de Identidad N° 1719157404 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 19 días de marzo del 2025

OSCAR MELIÁN ÁLVAREZ

C.I. 1721425088

Correo electrónico: osmel1961@gmail.com

Teléfono: +593 98 339 4321

Observación: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5% índice de similitud con otras fuentes.

Dirección Física del Campus Apartado postal 17-01-2184

Tel.: (+593) 0 000 0000 ext. 0000

Quito – Ecuador [www.puce.edu.ec](http://www.puce.edu.ec)

### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Mónica Amada Moreno Rosales, titular de la Cédula de Identidad N° 1719157404 para optar al, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 19 días del mes de marzo del 2025

**Firma:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mónica", is written over a horizontal line.

Mónica Amada Moreno Rosales

C.I. 1719157404

Correo electrónico: monhyquita@hotmail.com

Teléfono: +593985858140

Dirección Física del Campus Apartado postal 17-01-2184

Tel.: (+593) 0 000 0000 ext. 0000

Quito – Ecuador [www.puce.edu.ec](http://www.puce.edu.ec)

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de tablas .....	ix
Índice de figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Introducción .....	1
1. Capítulo I: Planteamiento del problema .....	4
1.1. Formulación del problema .....	4
1.2. Objetivos de la investigación .....	8
1.2.1. Objetivo general.....	8
1.2.2. Objetivos específicos .....	8
1.3. Justificación de la investigación .....	8
2. Capítulo II: Fundamentación teórica .....	11
2.1. Antecedentes.....	11
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1. Enfoque analítico .....	15
2.2.2. Teoría de aprendizaje.....	17
2.2.3. Autopercepción de los estudiantes.....	19
2.2.4. Aprendizaje de los casos de factorización .....	19
2.2.5. Dificultades asociadas con el proceso de enseñanza .....	21
2.2.6. Enfoque adaptativo y personalizado en la enseñanza de la matemática algebraica.....	22
3. Capítulo III: Metodología de la investigación .....	24
3.1. Diseño de investigación .....	24
3.2. Tipo de investigación.....	25
3.3. Enfoque de investigación.....	25
3.4. Población y muestra.....	26
3.5. Técnicas e instrumentos de información.....	26
3.5.1. Observación .....	26
3.5.2. Entrevista .....	27
3.5.3. Encuesta .....	27
3.6. Técnica de análisis .....	28

3.7.	Operacionalización de variables .....	29
4.	Capítulo IV: Presentación y análisis de datos .....	30
4.1.	Análisis de las encuestas aplicadas a los estudiantes .....	30
4.1.1.	Resultados pregunta 1 .....	30
4.1.2.	Resultados pregunta 2 .....	32
4.1.3.	Resultados pregunta 3 .....	33
4.1.4.	Resultados pregunta 4 .....	34
4.1.5.	Resultados pregunta 5 .....	35
4.1.6.	Resultados pregunta 6 .....	36
4.1.7.	Resultados pregunta 7 .....	37
4.1.8.	Resultados pregunta 8 .....	39
4.1.9.	Resultados pregunta 9 .....	40
4.1.10.	Resultados pregunta 10 .....	41
4.1.11.	Resultados pregunta 11 .....	43
4.1.12.	Resultados pregunta 12 .....	45
4.2.	Análisis de las entrevistas aplicadas a los docentes .....	46
4.2.1.	Métodos y enfoques para enseñar la factorización. ....	46
4.2.2.	Selección de recursos didácticos .....	47
4.2.3.	Estrategias de evaluación .....	47
4.2.4.	Adaptación de las estrategias a las necesidades del estudiante .....	48
4.2.5.	Abordaje de las dificultades en el aprendizaje .....	48
4.2.6.	Motivación en el aprendizaje de la factorización. ....	48
4.3.	Análisis del rendimiento académico en el tema de factorización .....	49
4.4.	Triangulación de resultados de las encuestas, entrevistas y rendimiento académico ...	51
4.4.1.	Diagnóstico de la situación actual sobre el aprendizaje de la factorización .....	51
4.4.2.	Identificación de las estrategias didácticas empleadas .....	52
4.4.3.	Diseño de una propuesta pedagógica sobre factorización .....	54
5.	Capítulo V: Presentación de la propuesta .....	55
5.1.	Denominación y definición de la propuesta .....	55
5.1.1.	Denominación: .....	55
5.1.2.	Definición: .....	55

5.2.	Justificación de la Propuesta.....	55
5.3.	Descripción de los destinatarios y responsables .....	56
5.3.1.	Destinatarios .....	56
5.3.2.	Responsables.....	56
5.4.	Objetivos de la Propuesta.....	56
5.4.1.	Objetivo General.....	56
5.4.2.	Objetivos Específicos.....	57
5.5.	Desarrollo de la Propuesta .....	57
5.5.1.	Estrategia 1: "El Rally de la Factorización" .....	58
5.5.2.	Estrategia 2: "Factorización Interactiva con GeoGebra" .....	63
5.5.3.	Estrategia 3: "Factorizando en la Arquitectura" .....	68
5.5.4.	Sistema de evaluación formativa continua .....	72
6.	Conclusiones .....	74
7.	Referencias Bibliográficas .....	76
8.	Anexos .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	29
Tabla 2. Resultados pregunta 1 .....	30
Tabla 3. Resultados pregunta 2 .....	32
Tabla 4. Resultados pregunta 3 .....	33
Tabla 5. Resultados pregunta 4 .....	34
Tabla 6. Resultados pregunta 5 .....	35
Tabla 7. Resultados pregunta 6 .....	37
Tabla 8. Resultados pregunta 7 .....	38
Tabla 9. Resultados pregunta 8 .....	39
Tabla 10. Resultados pregunta 9 .....	40
Tabla 11. Resultados pregunta 10 .....	42
Tabla 12. Resultados pregunta 11 .....	43
Tabla 13. Resultados pregunta 12 .....	45
Tabla 14. Rendimiento académico en el tema de factorización.....	49
Tabla 15. Estrategia 1. El Rally de la Factorización.....	58
Tabla 16. Rúbrica de Evaluación Estrategia 1 .....	61
Tabla 17. Lista de cotejo para observación del trabajo por equipos.....	61
Tabla 18. Estrategia 2. Factorización Interactiva con GeoGebra. ....	63
Tabla 19. Lista de verificación de competencias digitales y de factorización .....	66
Tabla 20. Estrategia 3. Factorizando en la Arquitectura.....	68
Tabla 21. Rúbrica de Evaluación Estrategia 3 .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados pregunta 1.....	31
Figura 2. Resultados pregunta 2.....	32
Figura 3. Resultados pregunta 3.....	33
Figura 4. Resultados pregunta 4.....	35
Figura 5. Resultados pregunta 5.....	36
Figura 6. Resultados pregunta 6.....	37
Figura 7. Resultados pregunta 7.....	38
Figura 8. Resultados pregunta 8.....	39
Figura 9. Resultados pregunta 9.....	41
Figura 10. Resultados pregunta 10.....	42
Figura 11. Resultados pregunta 11.....	44
Figura 12. Resultados pregunta 12.....	45

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE**  
**LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**TITULO DEL TRABAJO:** Aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas: una propuesta pedagógica bajo el enfoque analítico

**Autora:** Mónica Amada Moreno Rosales

**Director -Tutor:** Msc. Oscar Melián Álvarez

**Fecha:** marzo de 2025

**RESUMEN**

Este trabajo de investigación propone un enfoque pedagógico analítico para mejorar el aprendizaje de la factorización en estudiantes de noveno grado en la Unidad Educativa Hernando de Benavente, Zamora Chinchipe, Ecuador. Mediante el uso de encuestas, entrevistas y análisis del rendimiento académico, se identifican las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes en el dominio de la factorización, tales como la identificación de factores comunes y la aplicación de reglas algebraicas. Se destacan tres estrategias clave en la propuesta: una actividad lúdica para la motivación, el uso de herramientas tecnológicas para la evaluación formativa, y la contextualización de la factorización en problemas de la vida real. La propuesta busca no solo fortalecer el rendimiento académico, sino también promover el interés y la motivación de los estudiantes mediante métodos adaptativos y personalizados. Los resultados del estudio sugieren que la implementación de estas estrategias puede contribuir a un aprendizaje más significativo y práctico, logrando que los estudiantes comprendan y apliquen la factorización de manera efectiva en diversos contextos.

**Palabras Claves:** Factorización, estrategias didácticas, aprendizaje analítico, adaptación pedagógica, tecnología educativa, contextualización.

**PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF ECUADOR**  
**FACULTY OF EDUCATION SCIENCES MASTER'S DEGREE IN PEDAGOGY OF**  
**EXPERIMENTAL SCIENCES WITH MENTION IN MATHEMATICS AND PHYSICS**

**TITLE OF THE WORK:** Learning about factorization in the area of mathematics: a pedagogical proposal under the analytical approach

**Author:** Mónica Amada Moreno Rosales

**Director -Tutor:** Msc. Oscar Melián Álvarez

**Date:** January 2025

**ABSTRACT**

This research proposes an analytical pedagogical approach to improve the learning of factorization in ninth-grade students at the Hernando de Benavente Educational Unit, Zamora Chinchipe, Ecuador. Through surveys, interviews, and analysis of academic performance, specific difficulties faced by students in the mastery of factoring, such as the identification of common factors and the application of algebraic rules, are identified. Three key strategies are highlighted in the proposal: a playful activity for motivation, the use of technological tools for formative assessment, and the contextualization of factoring in real-life problems. The proposal seeks not only to strengthen academic performance, but also to promote student interest and motivation through adaptive and personalized methods. The results of the study suggest that the implementation of these strategies can contribute to more meaningful and practical learning, making students understand and apply factoring effectively in various contexts.

**Key words:** factorization, didactic strategies, analytical learning, pedagogical adaptation, educational technology, contextualization.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha representado un desafío constante en los diferentes niveles educativos, desde la educación básica hasta la media superior, y se ha consolidado como una de las áreas que demanda una atención pedagógica particular debido a su naturaleza abstracta y compleja (Chamba, 2024). Este desafío, sin embargo, no se circunscribe únicamente al desarrollo de competencias académicas y cognitivas por parte de los estudiantes, sino que implica una reflexión profunda sobre los enfoques pedagógicos que los docentes implementan en sus aulas.

El proceso de aprendizaje en matemáticas debe ser comprendido como una construcción continua que trasciende la adquisición de conocimientos mecánicos, exigiendo la aplicación de estrategias que fomenten un verdadero entendimiento y dominio de los conceptos (Fernández et al., 2021). Las matemáticas, más allá de su naturaleza instrumental, son el vehículo para desarrollar habilidades de razonamiento lógico, solución de problemas y pensamiento crítico en los estudiantes, competencias indispensables en un mundo cada vez más complejo e interconectado (Asqui, 2024).

En este contexto, el aprendizaje de temas fundamentales como la factorización adquiere una relevancia particular, ya que su dominio no solo facilita la comprensión de otros contenidos más avanzados en el campo de las matemáticas como: Ecuaciones algebraicas, Funciones polinómicas y racionales, Cálculo diferencial e integral, Álgebra lineal, Teoría de números y Geometría analítica, entre otros, sino que también contribuye al fortalecimiento de estructuras mentales que permiten a los estudiantes abordar problemas con mayor autonomía y creatividad (De León & Ávila, 2024). Sin embargo, este proceso requiere de un análisis detallado no solo de las capacidades y habilidades de los estudiantes, sino también de las estrategias didácticas empleadas por los docentes, las cuales deben promover un aprendizaje significativo y no limitativo (Gómez, 2024).

En las últimas décadas, ha sido evidente una crítica creciente hacia las metodologías tradicionales predominantes en la enseñanza de las matemáticas, las cuales tienden a privilegiar la repetición mecánica de procedimientos y fórmulas, dejando de lado la construcción de un

pensamiento crítico y analítico (Buitrago, 2023). La memorización, aunque necesaria en ciertos contextos, no puede ser el eje central de la enseñanza si se busca que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y aplicable de los contenidos matemáticos, como es el caso de la factorización (Piña, 2024), por lo que la búsqueda de la aplicación de este enfoque ha motivado a la investigación y creación de propuestas pedagógicas más innovadoras y efectivas, que respondan a las necesidades actuales de los estudiantes y a los desafíos del entorno educativo moderno.

El presente trabajo de investigación se enfocó en proponer un enfoque pedagógico analítico para el aprendizaje de la factorización, un tema fundamental en el área de matemáticas, la propuesta está dirigida a los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, situada en la provincia de Zamora Chinchipe, Cantón Palanda, Parroquia La Canela. A lo largo de la investigación, se analizó la situación para ese momento del aprendizaje sobre factorización en esta institución, así como las estrategias didácticas que se estaban empleando en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de noveno Grado, con el objetivo de diseñar una propuesta que fortalezca este aspecto crucial del currículo matemático.

El trabajo se estructura en cuatro capítulos: El Capítulo I plantea el problema, estableciendo la formulación del mismo, los objetivos de la investigación, tanto generales como específicos, y una justificación detallada que resalta la importancia de mejorar la enseñanza de la factorización. El Capítulo II aborda la fundamentación teórica, donde se presentan los antecedentes y las bases teóricas que sustentan la investigación, incluyendo un análisis del enfoque analítico, las teorías del aprendizaje, y las dificultades asociadas a la enseñanza de la factorización.

El Capítulo III describe la metodología de investigación empleada, especificando el diseño, tipo y enfoque de la investigación, además de detallar la población y muestra, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos. Seguidamente, el Capítulo IV presenta y analiza los datos obtenidos a través de las encuestas aplicadas a los estudiantes, proporcionando una visión clara del impacto de las estrategias actuales y las posibles mejoras que se pueden implementar. Finalmente, se presenta el Capítulo V con la propuesta, donde se describen las

estrategias y actividades a ser aplicadas para el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje de la factorización en el contexto de la investigación, el trabajo concluye con un conjunto de recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Formulación del problema**

Hoy en día, el proceso aprendizaje-enseñanza se ha convertido en un tema de mayor relevancia en el sistema educativo, ya que, contar con modelos, herramientas y recursos metodológicos adecuados, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, permite que la comprensión de los temas sea más fácil y didáctica; aún más en materias como la matemática donde su contenido ha requerido de mucha concentración y toda la atención del estudiante para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo (Arribas, 2017).

Desde la perspectiva de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021), los docentes, quienes dirigen la materia de matemáticas, son los encargados de motivar a los estudiantes hacia la asignatura, según este enfoque, es importante que los alumnos resuelvan y enfrenten por sí mismos problemas con un alto nivel de exigencia, lo cual fomentará el desarrollo crítico e inductivo del alumno, lo anterior no implica que los modelos tradicionales de aprendizaje carezcan de exigencia, sino que se proponen complementarios con métodos que enfatizan la autonomía y la resolución de problemas, aprovechando así las fortalezas de diversos enfoques pedagógicos para enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas.

Los resultados de las pruebas PISA-D 2018 revelaron que los estudiantes ecuatorianos enfrentan grandes dificultades en la resolución de problemas matemáticos, ya que el 70,9% no alcanzó el nivel 2, considerado el desempeño básico en esta área. Con un promedio de 377 sobre 1.000, Ecuador, en una prueba que incluyó a 6.108 estudiantes de 173 colegios de diversas zonas del país y que permite comparar el rendimiento educativo entre naciones para identificar políticas educativas efectivas, quedó debajo de la media de América Latina y el Caribe en esta evaluación internacional, lo que implica que los estudiantes ecuatorianos podrían estar menos preparados para competir en una economía global cada vez más basada en habilidades STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) (El Universo, 2019).

Ante la situación estructural que se presenta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, los países pertenecientes a América Latina, han estructurado e implementado diferentes procesos metodológicos para mejorar la forma como se llevan a cabo las clases de esta disciplina, identificando que en dicho proceso es importante la interrelación docente-estudiante junto con prácticas efectivas que beneficien a los docentes y permitan la creación de un entorno de aprendizaje significativo, lo cual requiere de reformas educativas y una inversión inteligente en la enseñanza de las matemáticas (Barcos et al., 2023)

No obstante, se han identificado diversas limitaciones en el aprendizaje de esta disciplina fundamental, que no solo están vinculadas a los contenidos que se enseñan, sino también a las metodologías aplicadas en el proceso (Maldonado & Bucaran, 2022), dichas limitaciones, se manifiestan principalmente por el uso de enfoques pedagógicos desactualizado que priorizan la memorización sobre el razonamiento, lo cual explica el bajo rendimiento estudiantil observable en evaluaciones nacionales e internacionales, las dificultades en la comprensión conceptual surgen cuando los conceptos matemáticos se presentan de manera atractiva desconectada de experiencia significativa para los estudiantes. La combinación de recursos metodológicos y pedagógicos más flexibles y accesibles desde etapas tempranas podría mejorar la comprensión matemática de los estudiantes, favoreciendo su desarrollo académico y profesional a largo plazo (Terán et al., 2017).

La factorización es un tema fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, que requiere no solo de una comprensión mecánica de sus reglas, sino también de una sólida base conceptual que permita su aplicación en problemas más complejos (Fonseca, 2023), a menudo, los estudiantes enfrentan dificultades para relacionar este concepto con otros temas matemáticos, lo que impide un aprendizaje profundo y significativo (Gómez D. , 2023).

El enfoque analítico es relevante para esta propuesta pedagógica porque promueve la comprensión de los principios básicos de la factorización más allá de la mera aplicación de reglas, a diferencia de los métodos tradicionales, el enfoque analítico fomenta el análisis de expresiones algebraicas en sus componentes esenciales, permitiendo a los estudiantes identificar patrones conexiones y estructuras, lo que es básico para transformar el aprendizaje mecánico en

uno significativo, dónde el estudiante no solo resuelve ejercicios sino que entiende la lógica detrás de este procedimientos, además este enfoque se alinea con el enfoque STEM propuesto por el Ministerio de educación (2023), el cual pretende que el aprendizaje matemático resulte ser más contextual y significativo.

Estas dificultades se deben, en parte, a la desconexión entre los enfoques tradicionales, que se centran en la memorización de procedimientos, y la necesidad de un enfoque analítico que permita a los estudiantes comprender las relaciones subyacentes entre los factores de una expresión algebraica, lo cual revela la tensión entre la aplicación mecánica de algoritmos y el desarrollo del pensamiento relacional necesario para que los alumnos identifiquen patrones y estructuras matemáticas, explicando que muchos estudiantes pueden ejecutar operaciones sin comprender su significado o transferir conocimientos a situaciones nuevas (Guerrero et al., 2024). Abordar este problema requiere de estrategias pedagógicas que fomenten un análisis profundo del proceso de factorización, permitiendo al estudiante construir un conocimiento más sólido y aplicable a diferentes contextos matemáticos (Castro, 2023).

En el contexto ecuatoriano, la situación no es distinta a la de otras naciones, ya que el proceso de aprendizaje-enseñanza en matemáticas enfrenta desafíos que dificultan el fortalecimiento de una educación de calidad y significativa. Estos desafíos no solo están relacionados con la falta de recursos, infraestructura y mecanismos estratégicos adecuados, sino también con la necesidad de un mayor acompañamiento y actualización continua en las prácticas pedagógicas, puesto que, existe una correlación entre la calidad educativa con el desarrollo profesional docente y el apoyo institucional sistemático (Aravena, 2021) este contexto resalta la importancia de que los estudiantes logren conectar con el conocimiento matemático de manera intuitiva y contextualizada, lo que facilitaría su aplicación en la vida diaria (Ministerio de Educación, 2020).

La unidad Educativa Hernando de Benavente está ubicada en la parroquia La Canela, cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, una zona predominantemente rural donde la familia dependen en gran parte de la agricultura (GAD del Cantón Palanda, 2023), lo que influye directamente en los procesos de enseñanza aprendizaje ya que los recursos tecnológicos y educativos son más limitados que en zonas urbanas densamente pobladas, además los estudiantes

proviene de hogares con distintos niveles de acceso o materiales de apoyo lo que dificulta la continuidad del aprendizaje fuera del aula, así también los docentes enfrentan desafíos relacionados con la formación continua y la adaptación a metodologías más innovadoras ya que gran parte de ellos han sido formados en modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos.

El contexto descrito anteriormente, agudizó su problemática durante la pandemia por Covid-19, ya que, tanto instituciones públicas como privadas implementaron nuevas medidas educativas para hacer frente a la nueva modalidad de aprendizaje, la virtualidad (Mero, 2019). Este hecho acentuó aún más la problemática de la educación en cuanto a al desarrollo de estrategias oportuna, muchos docentes continuaron aplicando prácticas pedagógicas tradicionales debido a la falta de recursos educativos, tanto por parte de la institución como de los estudiantes, dicha situación impactó negativamente en el aprendizaje del alumnado (Maureira et al., 2020).

La institución educativa del presente estudio cuenta con una planta docente de 12 profesionales, de los cuales 3 son especialistas en matemáticas y dos imparten clases en el noveno grado, que es objeto de esta investigación que para el momento de la aplicación de la misma contaba con una matrícula de 17 estudiantes, con edades comprendidas desde los 13 a los 14 años, con 9 mujeres y 8 varones, dónde a través de una consulta preliminar a los docentes, los mismos manifestaron que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos algebraicos específicamente en los procesos de factorización.

Por lo mencionado anteriormente, se vislumbra la problemática del presente estudio, por lo que se hace necesario conocer la situación actual del proceso de aprendizaje, así como también entender qué estrategias metodológicas pueden ayudar para a incrementar el nivel de comprensión del alumnado con respecto al componente de matemáticas. Situación que aborda las siguientes interrogantes: ¿Cómo estaría diseñada una propuesta pedagógica para fortalecer los procesos de aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas desde el enfoque analítico, dirigido a estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente, ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Palanda, parroquia La Canela, durante el período 2023-2024? ¿Cuál es la situación actual referida al

aprendizaje sobre la factorización? ¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplean los docentes en los procesos de aprendizaje sobre la factorización?

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

Desarrollar una propuesta pedagógica, bajo el enfoque analítico, para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la factorización en matemáticas, dirigida a los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, durante el periodo 2024-2025.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje sobre factorización en matemáticas en los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente.
- Identificar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la enseñanza de la factorización en matemáticas, con los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente.
- Diseñar los componentes de una propuesta pedagógica, bajo el enfoque analítico, para la enseñanza de la factorización en matemáticas, dirigida a los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente.

## **1.3. Justificación de la investigación**

La incorporación de una propuesta pedagógica bajo el enfoque analítico es de suma importancia para promover el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, especialmente de la factorización en los estudiantes de noveno grado en Educación Básica General, aún más cuando no existe otro estudio de este tipo efectuado en la Unidad Educativa Hernando de Benavente, lo

cual permitirá a los estudiantes comprender los fundamentos conceptuales detrás de la factorización facilitando de esta manera el aprendizaje de temas más complejos en el futuro.

La razón principal que conlleva a desarrollar la presente investigación se relaciona con las dificultades recurrentes que enfrentan los estudiantes de la unidad educativa Hernando de Benavente al aprender sobre factorización, que se evidencia en el bajo rendimiento, falta de comprensión conceptual y dificultades en la aplicación de los conceptos adquiridos en contextos matemáticos y problemas del entorno real, lo cual se pudo comprobar mediante un análisis de los registros académicos de los 3 años lectivos anteriores, donde el 68,5% de los estudiantes de noveno grado obtuvieron calificaciones inferiores o iguales a 6 en las evaluaciones relacionadas con factorización algebraica, además de entrevistas preliminares con docente del área que revelaron que los estudiantes frecuentemente memorizan procedimientos sin comprender los principios subyacentes sin poder lograr identificar correctamente los factores comunes en expresiones algebraicas simple y dificultándose para aplicar métodos de factorización por agrupación.

Si bien, la factorización es un contenido complejo requiere consolidar habilidades numéricas y algebraicas previas para avanzar en temas posteriores, muchos estudiantes se desmotivan ante la falta de comprensión (Muñoz & Dossman, 2024); más aún cuando los medios y estrategias aplicados para su enseñanza no consideran las necesidades de los educandos, lo que incide negativamente en el sentir del estudiantes hacia la materia.

El diseño de una propuesta pedagógica sobre la factorización se presenta como una alternativa complementaria a las estrategias tradicionales que, en algunos contextos, no han logrado despertar plenamente la atención y el interés de los estudiantes (Alcívar & Henríquez, 2024). Aunque los docentes han implementado diversas metodologías, muchas veces las condiciones institucionales o la falta de recursos limitan la posibilidad de explorar enfoques más innovadores. Es por ello que, se propone un enfoque analítico que mejore la comprensión de la factorización, método que prioriza al análisis de los procesos mentales en la resolución de problemas, permitiendo identificar las causas de las dificultades de aprendizaje, así, los estudiantes no solo aplican algoritmos, sino que comprenden su lógica estructural, lo que va aunado con el diseño de

estrategias pedagógicas eficientes que atiendan satisfactoriamente las necesidades específicas de los educandos.

Esta propuesta buscó analizar las dificultades en el aprendizaje de la factorización, identificando conceptos erróneos, errores frecuentes y barreras cognitivas, desde el enfoque analítico, se diseñaron estrategias pedagógicas adaptadas a estas necesidades, con el fin de fortalecer la comprensión conceptual, la resolución de problemas y la aplicación práctica de la factorización, por ello, este estudio busca mejorar el rendimiento estudiantil en factorización matemática, fortaleciendo su capacidad para resolver problemas y aplicar conceptos algebraicos en contextos reales.

## CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes

La investigación realizada por Roa (2020) titulada: *Ambiente virtual de aprendizaje para la enseñanza de la factorización de binomios*, es un estudio centrado en el adecuado uso de la tecnología y las plataformas digitales con la finalidad de despertar en los estudiantes el interés, la curiosidad y la motivación por el aprendizaje de la factorización de binomios mediada por la tecnología, con el fin de mejorar desempeños cognitivos y fortalecer las habilidades de los jóvenes de educación básica y media. La metodología del trabajo se encuentra explícita mediante un esquema gráfico, mediante cual por medio de fases se muestra cómo se fue desarrollando el trabajo.

Para ello, se plantea una propuesta direccionada mediante el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) aplicando la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, (Torres, 2021), el cual permite integrar dentro de sus prácticas la creación de una solución pedagógica y didáctica de manera estructurada. Concluyendo que, el estudio le permitió al investigador abordar la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque innovador y no tradicional, logrando enseñar matemáticas con el uso de la tecnología.

El estudio desarrollado por Córdoba (2020) que lleva por título: *Estrategias de enseñanza basada en el software that quiz, dirigida al desarrollo de las competencias básicas en matemáticas*, se propuso el desarrollo de competencias básicas en matemáticas de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Municipal de Chigorodó-Antioquia por medio del software mencionado. Metodológicamente, el autor aplicó una investigación proyectiva con un diseño de campo transeccional contemporáneo, utilizando la encuesta-cuestionario como herramienta para la recopilación de información. Los resultados demuestran la necesidad de implementar recursos didácticos que promuevan la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas de factorización, es decir, es preciso que se desarrollen estrategias en base a las necesidades cognitivas de los estudiantes, dejando de lado la educación tradicional y

dando paso a la nueva era digital educativa que se sustenta en brindar de elementos necesarios para que a los estudiantes les resulte más sencillo entender expresiones algebraicas.

En el trabajo de Márquez (2020) denominado: *Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas en casos de factorización*, bajo el propósito de exponer la experiencia del uso de la clase invertida combinada con el aprendizaje móvil y el aprendizaje híbrido. Para ello, se aplicó una metodología cuantitativa con diseño no experimental y alcance descriptivo, haciendo uso del cuestionario. Evidenciándose, que la implementación de nuevas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza, mejora la comprensión y la adquisición de nuevos conocimientos de los alumnos permitiendo con ello adquirir un conocimiento más útil y sencillo sobre la resolución de problemas de factorización, lo que demuestra la transformación del rol docente en la enseñanza del álgebra con el apoyo de las TIC, dónde estudiante asume una participación más activa en comparación con métodos tradicionales.

Por su parte Hurtado (2021) en su trabajo de investigación titulado: *Mediación pedagógica de las TIC para fortalecer el aprendizaje de los casos de factorización en el grado noveno*, busco analizar el impacto de las TIC como herramienta pedagógica para mejorar el aprendizaje de los casos de factorización en estudiantes de octavo grado del colegio Rosedal de Cartagena, donde se identificó bajo rendimiento asociado a métodos tradicionales y escaso uso de tecnología, el estudio parito de la premisa de que las TIC, bien implementadas, pueden motivar a los estudiantes y crear ambientes propicios para el aprendizaje significativo de este tema matemático.

Los resultados demostraron que, aunque docentes y estudiantes disponen de dispositivos tecnológicos, su uso para la enseñanza de la factorización es limitado, sin embargo, cuando se emplean adecuadamente, las TIC potencian el aprendizaje, generando ventajas pedagógicas. La investigación confirmó que una mediación tecnológica bien orientada mejora significativamente la comprensión de la factorización, respondiendo así a la pregunta central sobre la utilidad en este proceso educativo, se concluye que las TIC son fundamentales para transformar la enseñanza de las matemáticas cuando se integran estrategias pedagógicas efectivas.

Asimismo, Hernández (2022) en su estudio denominado: *Experiencia de aula: factorización cuadrática desde una perspectiva variacional* indica que, una de las áreas con mayor importancia a nivel mundial es la materia de matemática, pero también es una de las áreas que mayor dificultad presenta al momento de abordarse temas relacionados con el álgebra y problemas de factorización, debido a que, aún se aborda de manera estática como un conjunto de reglas memoristas a aplicar para solucionar una ecuación. La problemática se aborda desde una perspectiva variacional basada en la teoría cultural de la objetivación, que concibe la factorización como un proceso aplicable en diversos contextos históricos, culturales y científicos, la investigación empleó una metodología cualitativa con enfoque de investigación acción.

Por su parte, Niño (2023) en su trabajo de investigación: *Enseñanza de las Matemáticas Mediadas por las TIC*, se analizó el impacto de las tecnologías digitales en la educación matemática mediante una revisión sistemática de literatura científica reciente, el estudio, basado en el análisis de artículos indexados de los últimos 5 años, reveló una clara tendencia hacia la integración pedagógica de herramientas tecnológicas, las cuales están transformando los procesos de enseñanza aprendizaje en esta disciplina.

Los hallazgos destacan que las tecnologías educativas facilitan una dinámica más interactiva entre profesores, estudiantes y contenidos matemáticos, las herramientas no solo hacen el aprendizaje más accesible y motivador, sino que también potencian la resolución de problemas, permiten la personalización educativa y fomentan la colaboración mejorando significativamente los resultados en el área matemática.

Según Parra (2023), en su estudio denominado: *Modelo didáctico basado en el B-learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático-factorización en estudiantes de secundaria de Tumaco*, se evalúa la efectividad de un modelo didáctico híbrido (b-Learning) que combina pensamiento computacional, calificación y actividades prácticas para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria de Tumaco, por medio de un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental que comparó grupos de control y experimental de 28 estudiantes, se midió el rendimiento mediante pruebas diagnósticas y

finales, demostrando que la estrategia integrada fortalece de forma significativa el proceso de enseñanza aprendizaje matemático.

Los resultados evidenciaron que la modalidad híbrida (presencial-virtual), apoyar en recursos digitales ramificados y herramientas computacionales, estimuló positivamente la adquisición de competencias matemáticas y aumentó la motivación estudiantil; la combinación de simuladores interactivos y métodos lúdicos transformó el aprendizaje en una experiencia significativa, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales y ofreciendo una alternativa innovadora para contextos educativos desafiantes como el de Tumaco.

Por otro lado, Niño (2023) en su trabajo de investigación: *Fortalecimiento del pensamiento numérico variacional-factorización mediado por recursos educativos virtuales para noveno grado*, con el fin fortalecer el pensamiento numérico variacional en estudiantes de octavo grado del colegio Manuela Beltrán del municipio de Guapotá, mediante el diseño de una propuesta educativa con recursos digitales para la resolución de problemas algebraicos de factorización de trinomios, dicha propuesta se basó en un paradigma cualitativo con diseño investigación acción, el estudio desarrolló cuatro fases metodológicas que integraron referentes teóricos y herramientas tecnológicas para abordar las dificultades identificadas en pruebas nacionales e internacionales.

Los resultados demostraron que los recursos educativos digitales permitieron organizar contenidos conceptuales y devolutivos de manera integral, mejorando significativamente la capacidad de los estudiantes para formular, tratar y resolver problemas algebraicos de factorización; la propuesta evidenció cómo la mediación tecnológica puede potenciar el desarrollo del pensamiento numérico variacional en contextos educativos reales, ofreciendo una alternativa pedagógica efectiva para superar las falencias tradicionales en este campo matemático.

## 2.2. Bases teóricas

En el siguiente apartado se identifica, describe y detalla los diferentes conceptos y teorías que guardan relación con el tema central de investigación, que se consideran el marco vertebral del estudio. Desde la teoría se consideraron: el enfoque analítico, la teoría de aprendizaje, las dificultades relacionadas a los procesos de enseñanza, el aprendizaje de los casos de factorización y los métodos usados para el aprendizaje de factorización en los centros educativos.

### 2.2.1. Enfoque analítico

Este concepto hace alusión a la desmembración de un todo, es decir, a la descomposición en sus partes para la determinación del origen, causas y efectos de un hecho. Esto significa que el enfoque analítico busca observar detenidamente las partes de un hecho para su respectivo análisis o examen en base a los acontecimientos (Carrera, 2023).

Dicho enfoque está basado en varias ideas que sustentan su importancia en el proceso de enseñanza, más aún en el área de matemáticas. A continuación, Cáceres et al. (2020) detallan cada una de ellas.

**Comprender la estructura de los números y las expresiones algebraicas:** Esto quiere decir, que, en lugar de sencillamente aplicar las reglas, los estudiantes comprendan cómo se descomponen los números y diferentes expresiones algebraicas. Por ejemplo: entender que un número se puede descomponer en sus factores primos o que una expresión algebraica puede descomponerse en factores que representan partes significativas de la expresión. Y la facilidad práctica que esto proporcionaría para la resolución de otras operaciones.

**Resolución de problemas de manera analítica,** es decir, en lugar de seguir pasos mecánicos, los estudiantes deben pensar de forma analítica el cómo resolver una expresión algebraica; lo cual implica identificar patrones, aplicar propiedades algebraicas y razonar sobre relaciones entre términos algebraicos. Cuando se siguen pasos mecánicamente no se pone atención al razonamiento del proceso, sino a seguir correctamente una secuencia de pasos y de lo que se trata es de comprender el proceso, que, dicho sea de paso, es el que condiciona la secuencia de pasos.

**Contextualizar la factorización:** En este caso, es imprescindible que se aplique la factorización a problemas del mundo real para ayudar a los estudiantes a ver su relevancia y utilidad práctica. Debido que es una técnica que consiste en descomponer en factores una expresión algebraica en forma de producto, con el objetivo de simplificar expresiones matemáticas complejas y resolver ecuaciones de manera más eficiente, una aplicación concreta permite a los estudiantes comprender que la factorización no es solo un ejercicio abstracto, sino una herramienta con múltiples usos en situaciones cotidianas y profesionales.

En el contexto del componente matemático, este enfoque permite comprender los conceptos subyacentes y las relaciones entre ellos; es decir, en lugar de memorizar reglas o procedimientos, el enfoque busca que los estudiantes comprendan por qué se factoriza una expresión de cierta manera y cómo se relaciona con otros conceptos matemáticos (Niño, 2023). Esto puede involucrar el uso de modelos visuales, la exploración de patrones y la resolución de problemas contextualizados para desarrollar un entendimiento más profundo de la factorización.

Dicho enfoque está basado en varias ideas que sustentan su importancia en el proceso de enseñanza, más aún en el área de matemáticas. A continuación, Cáceres et al. (2020) detallan cada una de ellas. La factorización, pese a su amplia utilidad, suele enseñarse como un conjunto de reglas abstractas y descontextualizadas, dicho enfoque genera dos problemas fundamentales: por un lado, transforma el aprendizaje en un proceso memorístico que los estudiantes perciben como tedioso; por otro, dificulta la posterior aplicación práctica de estos conceptos, ya que se asimilan sin comprender su relación con situaciones reales.

El enfoque analítico para la factorización promueve en los estudiantes una comprensión profunda de los conceptos y sus relaciones matemáticas, superando la mera aplicación mecánica de reglas, la aproximación desarrolla habilidades de pensamiento crítico que permiten: primero, resolver problemas matemáticos complejo con mayor autonomía, segundo, transferir estos conocimientos a sus situaciones cotidianas ( como análisis financieros, optimización de recursos o interpretación de datos), y tercero, participar activamente en una sociedad cada vez más dependiente del razonamiento cuantitativo. Al dominar la factorización como herramienta de

análisis y no como algoritmo memorizado, los estudiantes adquieren competencias clave para tomar decisiones informadas, comprender información técnica y contribuir al desarrollo de su comunidad.

### **2.2.2. Teoría de aprendizaje**

El aprendizaje significativo constituye uno de los fundamentos teóricos centrales de los sistemas educativos contemporáneos, dicha perspectiva psicológica ofrece principios esenciales para generar motivación estudiantil en el aula, integrando los conocimientos previos con nuevos contenidos de manera coherente y aplicable (Lobo, 2022). De esta manera, el aprendizaje significativo en factorización implica que los estudiantes logren comprender los conceptos y procedimientos relacionados con temas algebraicos en lugar de memorizarlos, esto quiere decir, que los estudiantes puedan comprender cómo se factoriza una expresión, identificar factores comunes y aplicar las diferentes técnicas para la resolución.

Según Ausubel et al. (1983), el aprendizaje significativo constituye un proceso dinámico de construcción de conocimiento donde el estudiante establece conexiones sustantivas entre los saberes previos y la nueva información, generando una estructura cognitiva más compleja y funcional. Desde una perspectiva constructivista propuesta por Jean Piaget (1954), el aprendizaje se concibe como una construcción activa del sujeto, donde los estudiantes no son receptores pasivos, sino a gente que construyen conocimiento mediante experiencias y procesos mentales, la interacción social y en contexto se configuran como elementos en este proceso de edificación del aprendizaje tal como lo plantea Vygotsky (1978) en su teoría sociocultural.

Joseph Novak (1998), discípulo de Ausubel amplía la teoría original introduciendo elementos cruciales como los mapas conceptuales, herramientas para la visualización de conexiones cognitivas, su modelo destaca la importancia de los componentes emocionales en el aprendizaje y la valoración de las experiencias previas como base para nuevas comprensiones.

En el ámbito matemático, Jerome Bruner (1977), contribuye a la comprensión de los niveles de aprendizaje, primero el aprendizaje representacional constituye el nivel básico donde los

símbolos representan significados concretos, siendo fundamental para comprender conceptos algebraicos iniciales, posteriormente, el aprendizaje conceptual permite integrar conceptos más abstractos, estableciendo relaciones entre diferentes nociones matemáticas; en un nivel superior, el aprendizaje proposicional desarrolló la capacidad de comprender ideas más complejas, integrando múltiples conceptos en estructuras de conocimiento elaboradas.

Para lograr un aprendizaje significativo en matemáticas, Moreira (2005) sugiere condiciones específicas: es necesario contar con un material potencialmente significativo, una estructura cognitiva previa del estudiante y una actitud proactiva, las estrategias metodológicas juegan un importante papel, incluyendo la contextualización de contenidos algebraicos, el uso de ejemplos cercanos a la realidad del estudiante, el fomento de la metacognición y la promoción de la transferencia de conocimientos.

El rol de docente se transforma radicalmente en este modelo, cómo plantean Martín y Marsh (2006), quién es un simple transmisor de información, sino un diseñador de experiencias de aprendizajes significativos, sus principales funciones incluyen identificar y activar conocimientos previos, promover la reflexión y el pensamiento crítico, creando ambientes que faciliten la construcción de conocimiento; simultáneamente, el estudiante asume un papel activo, caracterizado por su participación comprometida, disposición para establecer conexiones, desarrollo de estrategias de autorregulación y motivación intrínseca para comprender.

Para ello, los autores resaltan la necesidad de tomar en cuenta ciertas condiciones para crear un entorno de aprendizaje significativo, como la naturaleza del material, la estructura cognitiva y la motivación:

**La naturaleza del material:** Hace referencia a que cada concepto o conocimiento impartido debe guardar relación con la imagen o el material utilizado para la comprensión del estudiante.

**La estructura cognitiva:** Esto indica que el estudiante debe tener de manera clara los conceptos e información sumamente comprendidos para la incorporación de nuevos conocimientos que se encuentran relacionados entre sí.

**Motivación:** Así como es importante la comprensión de los temas impartidos, también lo es la utilización de mecanismos o métodos para que los estudiantes se sientan motivados a desarrollar nuevas habilidades.

### **2.2.3. Autopercepción de los estudiantes**

La autopercepción de los estudiantes es un factor determinante en su proceso de aprendizaje, particularmente en disciplinas desafiantes como las matemáticas, cuando los alumnos desarrollan una imagen positiva de sus capacidades, suelen mostrar mayor motivación, perseverancia y apertura para enfrentar nuevos retos académicos; la percepción personal se forma a través de diversas experiencias, incluyendo sus logros previos, las interacciones con docentes y compañeros, así como los mensajes que reciben sobre su potencial, en el área matemática una autopercepción fortalecida permite a los estudiantes abordar conceptos abstractos con mayor confianza, transformando dificultades en oportunidades de crecimiento (González & Jiménez, 2023).

En el aprendizaje de la factorización algebraica, la autopercepción puede influir en cómo los estudiantes enfrentan los errores y obstáculos propios al proceso, aquellos que confían en su capacidad para aprender suelen emplear estrategias más efectivas, cómo analizar sus equivocaciones o buscar diferentes enfoques para resolver problemas, por el contrario, cuando predomina una visión negativa de las propias habilidades, es común observar resistencia al intentar nuevos métodos o tendencia a abandonar ante las primeras dificultades, por ello, la construcción de una autopercepción realista y positiva se convierte entonces en un objetivo pedagógico, qué requiere crear ambientes donde el error se ha visto como parte natural del aprendizaje y donde cada avance, por pequeño que sea, se ha reconocido y valorado en su justa medida (Pizá & Suñé, 2022).

### **2.2.4. Aprendizaje de los casos de factorización**

El aprendizaje de los casos de factorización es un elemento importante, dado que permite el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas, facilidad para la resolución de problemas y

preparación a los estudiantes para abordar conceptos más avanzados en álgebra y otras áreas de las matemáticas (Lobo, 2022).

En este contexto, diversos enfoques pedagógicos destacan la importancia de implementar métodos de aprendizaje activo y contextualizado para lograr una mejor comprensión de la factorización en los estudiantes, el aprendizaje efectivo de los casos de factorización requiere no solo conocer las técnicas algebraicas, sino también desarrollar la capacidad para seleccionar y aplicar estratégicamente cada método según las características de la expresión a factorizar, lo que incluye desde la identificación de factores comunes hasta el reconocimiento de trinomios cuadrados perfectos o la aplicación de productos notables (Carrera, 2023).

El modelo tradicionalista de enseñanza se caracteriza por un enfoque unidireccional donde el docente asume el rol exclusivo de transmisor de conocimientos, mientras los estudiantes adoptan una posición pasiva como meros receptores, el método se sustenta en la repetición mecánica de procedimientos y en la resolución estandarizada de ejercicios, donde prima la memorización sobre la comprensión conceptual (Meza et al., 2024), en el caso específico de la factorización algebraica, dicha aproximación limita el desarrollo del pensamiento matemático al presentar los contenidos como verdades absolutas, sin espacios para la exploración de alternativas o el análisis crítico de los procesos.

Las limitaciones del tradicionalismo se hacen evidentes cuando los estudiantes enfrentan problemas que requieren adaptar las técnicas de factorización a contextos diversos, al centrarse en la imitación de patrones preestablecidos, el modelo dificulta la transferencia de conocimientos a situaciones novedosas; la rigidez metodológica no solo actualiza la comprensión profunda de las relaciones algebraicas, sino que también desincentiva la creatividad de la resolución de problemas, generando dependencia excesiva hacia las indicaciones del docente y miedo al error como obstáculo para el aprendizaje autónomo (Ramirez & Coicue, 2024).

Un segundo método que se implementa para el aprendizaje, que Mason (1999) denominó como “las secuelas de Tunja”, el cual refiere que los estudiantes logran encontrar por su cuenta patrones y expresiones generalizadas para la resolución de casos de factorización, es decir, el autor menciona que:

La idea es que los estudiantes descubran las reglas de manipulación, de modo que las expresiones sobre las que trabajan y las reglas que usen sean sus propias expresiones de generalidad y no simplemente reglas dadas por el profesor o el texto, lo cual permite que el estudiante use su razonamiento lógico para encontrar la solución al problema (p. 239).

En este sentido la secuela de Tunja, es un método de factorización que se utiliza para factorizar expresiones de la forma  $(a^3 \pm b^3)$ . Es una extensión de la factorización de la diferencia de cuadrado y se basa en la identidad en la suma o diferencia de cubos.

Los docentes están integrando herramientas tecnológicas en la enseñanza de la factorización, aprovechando la familiaridad de los estudiantes con estos recursos, dicha adaptación ha generado ambientes de aprendizaje más efectivos que contribuyen al mejoramiento académico en matemáticas, sin embargo, el verdadero desafío va más allá del uso tecnológico, puesto que se requiere transformar la percepción estudiantil sobre las matemáticas (Jordan et al., 2024). Es preciso que los estudiantes comprendan que las matemáticas no se reducen a aplicar procedimientos mecánicos, sino que implica desarrollar habilidades de rozamiento lógico, lo que permite conectar los conceptos matemáticos con sus aplicaciones en contextos cotidianos.

### **2.2.5. Dificultades asociadas con el proceso de enseñanza**

El aprendizaje de las matemáticas enfrenta dificultades recurrentes en los estudiantes, de forma particular en la comprensión de conceptos abstractos como la factorización algebraica, las limitaciones obedecen principalmente a tres causas interrelacionadas: primero, el uso predominante metodologías tradicionales centrada en la repetición mecánica de algoritmos, segundo, la persistencia de pensiones estudiantiles negativas sobre las matemáticas como disciplina rígida y descontextualizada, y tercero, la escasa diversificación de recursos didácticos que conecten los contenidos con aplicaciones prácticas, la combinación de estas 3 causas genera un círculo vicioso donde los estudiantes memorizan procedimientos sin desarrollar un

entendimiento estructural de los conceptos, lo que limita su capacidad para transferir conocimientos a nuevos contextos (González et al., 2023).

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la factorización puede presentar diversas dificultades para identificar factores comunes en expresiones algebraicas, aplicación de reglas de factorización de acuerdo al problema o factores presentado. Por ello, importante tener en cuenta la forma de enseñar estos componentes, dado que la utilización de mecanismos, herramientas y procesos juegan un rol importante para comprensión de estos temas por parte de los estudiantes (Bravo & Ordóñez, 2023).

Otros de los problemas que presentan los estudiantes al momento de resolver ejercicios de factorización es la falta de práctica y familiaridad, debido a que, factorizar es un proceso en el cual se requiere tiempo y práctica constante para que el estudiante se pueda familiarizar con técnicas, conceptos y procedimientos. Asimismo, a los estudiantes se les dificulta aplicar la factorización a problemas de la vida real, lo que afecta a la comprensión y motivación (Bravo & Ordóñez, 2023).

La desmotivación estudiantil hacia las matemáticas, producto de percepciones negativas sobre su utilidad y dificultad, representa 1 de los múltiples factores que afectan el aprendizaje de la factorización, por lo que se requiere intervenciones pedagógicas específicas, que además de abordar aspectos motivacionales, se van considerar la renovación de metodologías de enseñanza, la conexión con aplicaciones prácticas y el desarrollo progresivo de habilidades algebraicas.

#### **2.2.6. Enfoque adaptativo y personalizado en la enseñanza de la matemática algebraica**

El enfoque adaptativo y personalizado se basa en teorías constructivistas que sostienen que el aprendizaje efectivo ocurre cuando se considera la zona de desarrollo próxima del estudiante y se adapta a la instrucción a sus estructuras cognitivas previas, dicha perspectiva ha sido ampliamente aceptada en la pedagogía contemporánea, que demuestra de forma consistente que los estudiantes alcanzan mejores resultados académicos cuando reciben una enseñanza

diferenciada que responde a sus necesidades individuales, especialmente en las áreas abstractas como el álgebra (Ramos, 2024).

En el contexto específico de la factorización, la comprensión profunda estos conceptos requiere respetar los distintos ritmos de aprendizaje y proporcionar múltiples representaciones que se adaptan las diversas inteligencias presentes en el aula, permitiendo que cada estudiante construya significativamente su comprensión desde su propio punto de partida cognitivo (Azcorra & Gallardo, 2023).

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es de campo, que según Arias & Covinos (2021) “es aquella que se realiza en el mismo lugar y en el tiempo donde ocurre el fenómeno” (p. 67) su propósito consiste en recopilar datos de manera sistemática y vinculada directamente con la temática central de investigación, situación que se dio en el presente estudio, dado que se conoció de primera mano la realidad objetiva del tema tratado, lo cual, permitió validar el tercer objetivo específico, diseñando los componentes de una propuesta pedagógica sobre la factorización en el área de matemáticas a los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, para lo cual, se valoró la factibilidad de las estrategias.

Estudio doctor un diseño transversal, recolectando los datos en un único momento temporal Manterola et al. (2019), lo que permitió capturar una instantánea de la realidad educativa analizada, aunque sí la posibilidad del seguimiento posterior, la elección metodológica respondió a la necesidad de obtener información directa sobre las condiciones actuales del proceso de enseñanza aprendizaje de la factorización algebraica.

Los hallazgos obtenidos tentaron el diseño de una propuesta pedagógica para estudiantes de noveno grado, dónde se evaluó la viabilidad de las estrategias didácticas planteadas, la información recogida proporciona evidencias concretas sobre las prácticas docentes y las dificultades estudiantiles, lo que facilitó el diseño de intervenciones educativas contextualizadas y fundamentadas empíricamente.

### **3.2. Tipo de investigación**

Para el presente estudio se utilizó una metodología de investigación proyectiva y evaluativa. Una investigación proyectiva, en palabras de Hurtado (2005), “intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de investigación. Implica pasar por los estadios: explorar, describir, comparar, predecir y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar” (p. 248). En este sentido, esta metodología permitió, luego de los principales resultados encontrados, el diseño una propuesta pedagógica sobre factorización para una mejor interacción y comprensión entre docente-alumno.

Mientras que, Arias & Covinos (2021) manifiesta que la investigación evaluativa es un modelo que permite la valoración y evaluación de proyectos de contexto social, especialmente de índole educativo. Este método permitió proporcionar información útil sobre la situación actual referente al aprendizaje sobre factorización de los estudiantes de noveno grado, para luego de ello, tomar decisiones en torno a un plan de mejoras para un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje que sirva de guía para la unidad educativa.

### **3.3. Enfoque de investigación**

El tipo de enfoque de estudio que se aplicó es de carácter mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo, Bedregal et al. (2017) aluden que, el enfoque cualitativo es esencial cuando se investiga fenómenos sociales complejos que son difíciles de capturar numéricamente, pues, permite comprender en profundidad el problema, sus causas desde la mirada de los propios protagonistas, por lo tanto, mediante este método, se aplicó una entrevista al docente principal de la materia, cómo experto curricular y gestor del proceso de enseñanza en el área matemática, lo

que permitió identificar las estrategias didácticas que emplean los docentes en los procesos de aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas.

Por otro lado, es de carácter cuantitativo, ya que, según Hernández et al. (2014) la información recopilada de las encuestas es tratada de forma numérica con un posible análisis estadístico, en este caso, este enfoque permitió evidenciar la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje sobre la factorización en el área de matemáticas, que evidencia los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente, ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Palanda, parroquia La Canela.

### **3.4. Población y muestra**

De acuerdo con Arispe et al. (2020) la población “se define como el conjunto de casos que tienen una serie de especificaciones en común y se encuentran en un espacio determinado” (p. 73), por consiguiente, en el presente estudio, la población estará conformada por dos docentes del área de matemáticas y 17 estudiantes que pertenecen al noveno grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, con código AMIE 19H00462, ubicado en la parroquia La Canela, cantón Palanda y provincia de Zamora Chinchipe. En relación al tamaño de la muestra, será igual al tamaño de la población por ser esta finita y manejable.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de información**

#### **3.5.1. Observación**

Para Arias & Covinos (2021) esta técnica permite al investigador obtener información desde el contexto real de la situación, es decir, mediante una ficha de observación el investigador anota

las situaciones o sucesos que cree importante durante la investigación. En este caso, el investigador asistió a una clase para conocer de primera mano la situación actual referente al aprendizaje sobre factorización en el área de matemáticas, que evidencian los estudiantes de noveno grado de Educación General de la unidad educativa de análisis.

### **3.5.2. Entrevista**

Este instrumento permitió conocer a mayor detalle el problema a investigar, las personas que fueron entrevistadas se tomaron en cuenta porque tienen relación directa con el tema, y que, sin duda, contribuyeron a obtener información y establecer estrategias metodológicas para mejorar la comprensión de la factorización en los estudiantes de educación básica. La entrevista es una técnica utilizada en la investigación cualitativa para recoger información, consiste en un diálogo que tiene como objetivo no solo intercambiar ideas, sino obtener datos clave siguiendo un guion preestablecido, que sea relevante para alcanzar los objetivos del estudio (Díaz et al., 2013).

### **3.5.3. Encuesta**

Se realizó también, una encuesta para indagar en el nivel de aprendizaje que tienen los alumnos de noveno grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, con la finalidad de poder plantear soluciones óptimas al problema. Bajo lo expuesto anteriormente, la utilización de la encuesta permitió la obtención de información que sirvió para lograr los objetivos establecidos (Lara et al., 2020).

### **3.6. Técnica de análisis**

Para el análisis de información, se utilizará la técnica estadística descriptiva básica, una vez la información haya sido pasada de manera ordenada y precisa a un documento de Excel. Luego de ello, se utilizarán gráficas, tablas y figuras para una mejor comprensión o entendimiento del lector con respecto a los principales resultados recopilados.

### 3.7. Operacionalización de variables

La tabla 1 presenta las variables manejadas en la investigación, así como su definición nominal, sus distintas dimensiones y sus respectivos indicadores.

**Tabla 1.** Operacionalización de variables

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores
<b>Diagnosticar la situación del aprendizaje sobre la factorización en el área de matemáticas, que evidencian los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica</b>	<b>Nivel de comprensión en factorización</b>	Grado de entendimiento y dominio que los estudiantes tienen sobre los conceptos y procesos de factorización.	<b>Conocimiento conceptual</b>	Nivel de identificación de factores comunes en expresiones algebraicas. Número de estudiantes que aplican adecuadamente las técnicas de factorización para simplificar expresiones. Porcentaje de estudiantes que reconocen y aplican diferentes patrones de factorización.
			<b>Destrezas en resolución de problemas</b>	Nivel de capacidad de los estudiantes para plantear y resolver problemas que requieran factorización Porcentaje de estudiantes que aplican correctamente la factorización en la resolución de ecuaciones reales.
			<b>Obstáculos en la comprensión de factorización</b>	Número de estudiantes que identifican los errores típicos en la factorización de expresiones algebraicas. Porcentaje de estudiantes que presentan dificultad en la identificación de patrones de factorización.
	<b>Actitud hacia el aprendizaje de la factorización.</b>	Percepción y motivación de los estudiantes frente al proceso de aprendizaje de la factorización.	<b>Actitud hacia la importancia de la factorización.</b>	Número de estudiantes que conocen la importancia de la factorización en la resolución de problemas. Porcentaje de alumnos que presentan interés hacia la aplicación de la factorización en la práctica.
<b>Identificar las estrategias didácticas que emplean los docentes en los procesos de aprendizaje sobre la factorización en el área de matemáticas</b>	<b>Estrategias didácticas en la enseñanza de la factorización.</b>	Enfoques y métodos utilizados por los docentes para enseñar y facilitar la comprensión del estudiante sobre la factorización.	<b>Recursos didácticos utilizados</b>	Tipos y cantidad de recursos didácticos utilizados por los profesores en las aulas.
			<b>Estrategias de evaluación</b>	Tipos y cantidad de estrategias de evaluación aplicadas sobre factorización.
	<b>Nivel de adaptación y diversificación de las estrategias didácticas</b>	Grado en el que los maestros implementan estrategias en base a las necesidades de los estudiantes.	<b>Adaptación a la diversidad</b>	Número de estrategias diferenciadas implementadas por los docentes para atender la diversidad del alumno.
			<b>Flexibilidad en la enseñanza</b>	Nivel de flexibilidad de los docentes para cambiar estrategias ante las necesidades de comprensión de los estudiantes.

Fuente: Elaborado por el autor.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación de los instrumentos diseñados, los cuales se exhiben en el apartado de anexos. Los resultados se presentan siguiendo una secuencia lógica en función de cada uno de los objetivos específicos propuestos. Es importante mencionar que se privilegia la agrupación de algunos resultados tanto de la evaluación con fines diagnósticos y las encuestas de percepción aplicadas tanto a los estudiantes como a docentes, por ello los datos se han agrupado por la técnica aplicada y la población estudiada.

### 4.1. Análisis de las encuestas aplicadas a los estudiantes

A continuación, los resultados, con su correspondiente análisis, a las preguntas realizadas en el cuestionario aplicado a los 17 estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, por medio de un formulario de Google.

#### 4.1.1. Resultados pregunta 1

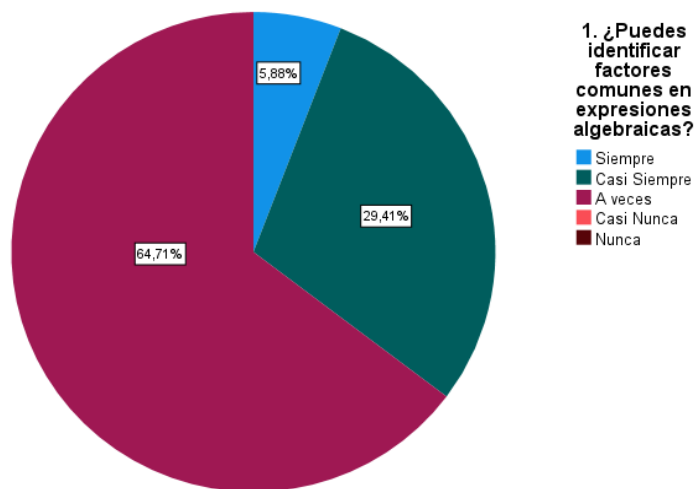
Ante la pregunta ¿Puedes identificar factores comunes en expresiones algebraicas?, los resultados se presentan en la tabla 2:

**Tabla 2.** Resultados pregunta 1

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	1	5,88%
Casi Siempre	5	29,41%
A veces	11	64,71%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 1.** Resultados pregunta 1



**Fuente:** Elaborado por el autor.

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes, aunque reportan tener cierto conocimiento sobre la identificación de factores comunes, solo lo logran "A veces". Esto sugiere que, si bien el concepto ha sido introducido en el aula, no se ha consolidado completamente. El hecho de que ningún estudiante haya respondido "Casi Nunca" o "Nunca" podría indicar que todos los estudiantes tienen algún grado de familiaridad con el tema, pero necesitan más práctica y apoyo para alcanzar un nivel más consistente de dominio.

La diferencia significativa entre aquellos que lo logran "Siempre" o "Casi Siempre" y aquellos que lo hacen solo "A veces" también sugiere que podría ser beneficioso revisar las estrategias de enseñanza y proporcionar ejercicios adicionales para fortalecer esta habilidad clave en álgebra. Existe un posible correlato entre la autopercepción de los estudiantes sobre su capacidad para identificar factores comunes en expresiones algebraicas y su rendimiento académico en factorización, la mayoría de los estudiantes 64,71%, indicó que solo a veces pueden identificar factores comunes, lo cual se alinea con el rendimiento académico general que muestra un promedio de 6,72.

### 4.1.2. Resultados pregunta 2

La Tabla 3 presenta los resultados sobre la autopercepción reportada de los estudiantes sobre su capacidad para aplicar técnicas de factorización en la simplificación de expresiones algebraicas.

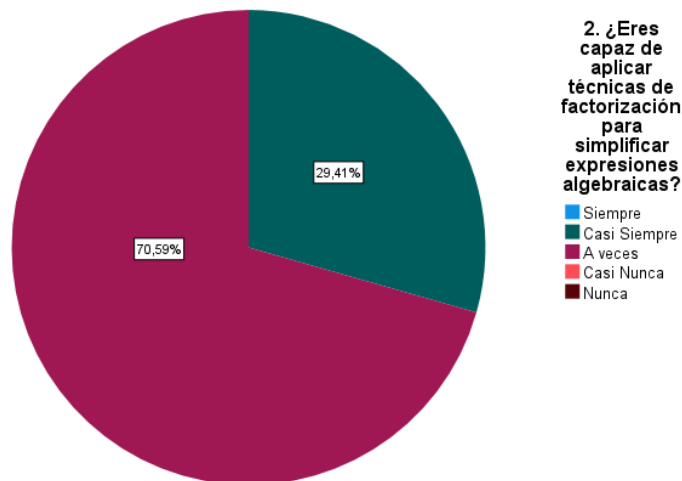
Los resultados se distribuyen de la siguiente manera:

**Tabla 3.** Resultados pregunta 2

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	0	0,00%
Casi Siempre	5	29,41%
A veces	12	70,59%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 2.** Resultados pregunta 2



Fuente: Elaborado por el autor.

El factor de que ningún estudiante haya respondido "Siempre" o "Casi Nunca"/"Nunca" sugiere que, aunque tienen cierto grado de conocimiento, no logran aplicar las técnicas de manera efectiva en todas las situaciones. Se refleja entonces, la necesidad de reforzar las prácticas en clase, proporcionar más ejemplos y ejercicios guiados, y dedicar tiempo a la enseñanza de

estrategias que permitan a los estudiantes aplicar la factorización con mayor seguridad y regularidad. La ausencia de respuestas en los extremos de la escala podría indicar diversos factores subyacentes, cómo conocimiento parcial de las técnicas, dificultad para identificar contactos apropiados de aplicación, o la variabilidad en la complejidad de los problemas enfrentados.

### 4.1.3. Resultados pregunta 3

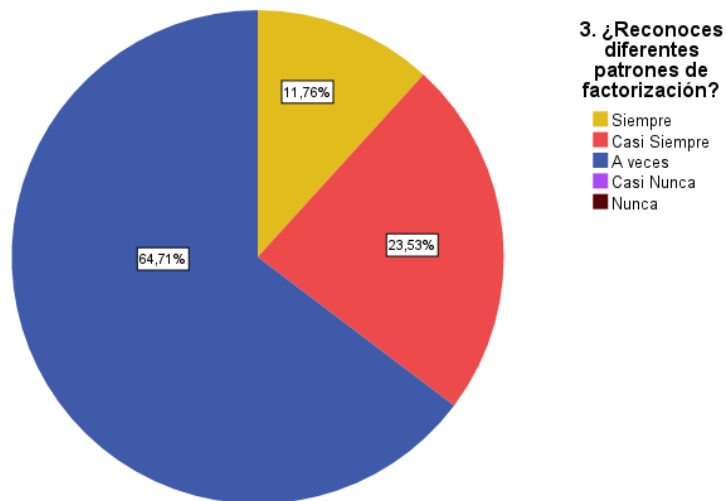
Los datos de la tercera pregunta, sobre la habilidad de los estudiantes para reconocer diferentes patrones de factorización, están distribuidos de la forma siguiente en la tabla 4:

**Tabla 4.** Resultados pregunta 3

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	2	11,76%
Casi Siempre	4	23,53%
A veces	11	64,71%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 3.** Resultados pregunta 3



Fuente: Elaborado por el autor.

El dato encontrado, sobre que la mayoría de los estudiantes (64,71%) reconozca patrones de factorización solo "A veces" sugiere que el conocimiento de este tema es inconsistente y necesita ser reforzado. Aunque algunos estudiantes (11,76%) pueden identificar patrones de manera constante, la mayoría requiere apoyo adicional para desarrollar esta habilidad.

Es importante proporcionar más ejercicios específicos sobre el reconocimiento de patrones de factorización, ya que dicho reconocimiento constituye una habilidad en el álgebra que forma la base para la simplificación y manipulación efectiva de expresiones matemáticas complejas, es una capacidad que permite a los estudiantes descomponer polinomios en sus factores más simples, facilitando operaciones posteriores como la resolución de ecuaciones y la simplificación de fracciones algebraicas y el análisis de funciones. Estrategias didácticas que incluyan ejemplos claros y repetición pueden ayudar a los estudiantes a consolidar el reconocimiento de patrones, logrando que más alumnos avancen hacia una mayor regularidad en esta tarea.

#### 4.1.4. Resultados pregunta 4

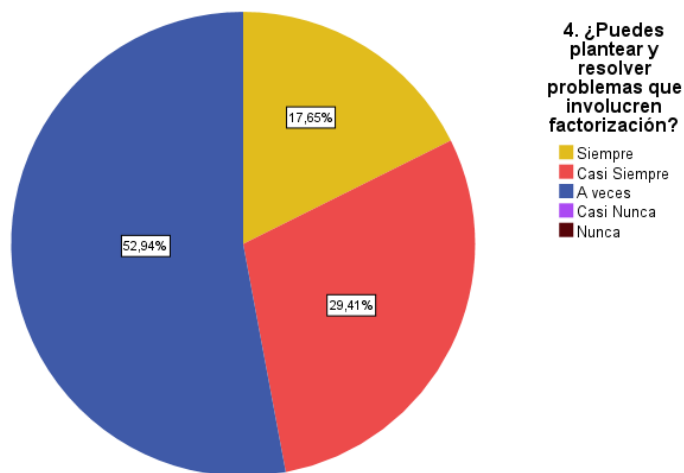
La Tabla 5 presenta los resultados sobre la interrogante ¿Puedes plantear y resolver problemas que involucren factorización? Los resultados están distribuidos de la subsiguiente condición:

**Tabla 5.** Resultados pregunta 4

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	3	17,65%
Casi Siempre	5	29,41%
A veces	9	52,94%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Elaborado por el autor.

**Figura 4.** Resultados pregunta 4



**Fuente:** Elaborado por el autor.

Estos resultados sugieren que, si bien los estudiantes tienen una comprensión básica del proceso de resolución de problemas con factorización, aún necesitan fortalecer su capacidad para aplicar este conocimiento de manera efectiva en diferentes situaciones. Sería recomendable trabajar en actividades más centradas en la resolución de problemas, con un enfoque en la aplicación práctica y la contextualización del uso de la factorización en diversos escenarios algebraicos.

#### 4.1.5. Resultados pregunta 5

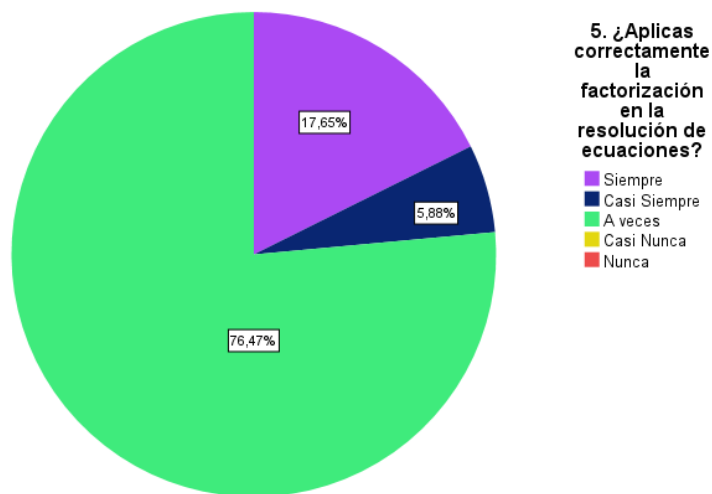
Sobre la quinta pregunta ¿Aplicas correctamente la factorización en la resolución de ecuaciones?, la Tabla 6 presenta las siguientes frecuencias alcanzadas.

**Tabla 6.** Resultados pregunta 5

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	3	17,65%
Casi Siempre	1	5,88%
A veces	13	76,47%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Elaborado por el autor.

**Figura 5.** Resultados pregunta 5



**Fuente:** Elaborado por el autor.

La gran mayoría de los estudiantes (76,47%) reconoce que solo aplica correctamente la factorización "A veces", lo que evidencia una falta de consistencia en el uso de esta técnica en la resolución de ecuaciones. Solo un pequeño porcentaje de estudiantes (17,65%) lo hace "Siempre", lo que refleja una necesidad de reforzar este concepto en las actividades de clase.

Esto sugiere que la habilidad de aplicar la factorización en ecuaciones no está completamente consolidada en la mayoría de los estudiantes. Para mejorar esta situación, sería beneficioso aumentar la práctica enfocada en la resolución de ecuaciones utilizando factorización, de modo que los estudiantes puedan automatizar y aplicar correctamente los procedimientos en una mayor variedad de problemas algebraicos.

#### **4.1.6. Resultados pregunta 6**

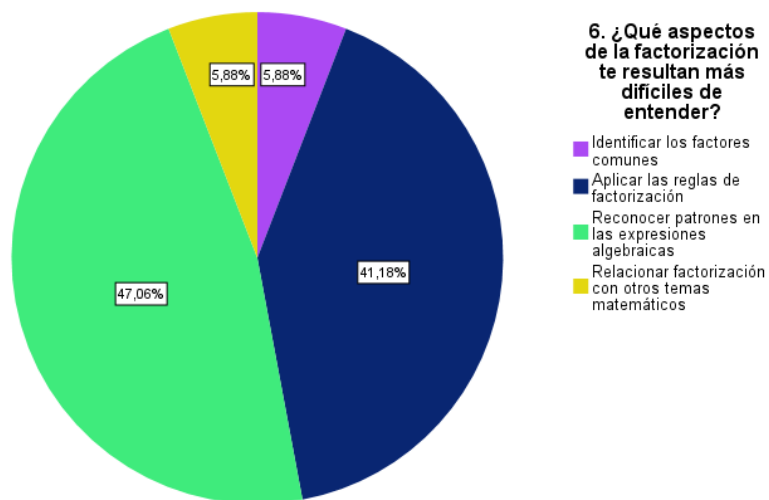
La Tabla 7 presenta los resultados sobre los aspectos de la factorización que los estudiantes consideran más difíciles de entender.

**Tabla 7.** Resultados pregunta 6

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Identificar los factores comunes	1	5,88%
Aplicar las reglas de factorización	7	41,18%
Reconocer patrones en las expresiones algebraicas	8	47,06%
Relacionar factorización con otros temas matemáticos	1	5,88%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 6.** Resultados pregunta 6



Fuente: Elaborado por el autor.

Significa que los problemas principales radican en la aplicación correcta de las reglas y el reconocimiento de patrones, sugiriéndose una necesidad de modificar las estrategias de enseñanza en estos aspectos de la factorización, los resultados reflejan que los estudiantes requieren mayor apoyo y práctica específica para desarrollar estas habilidades.

#### **4.1.7. Resultados pregunta 7**

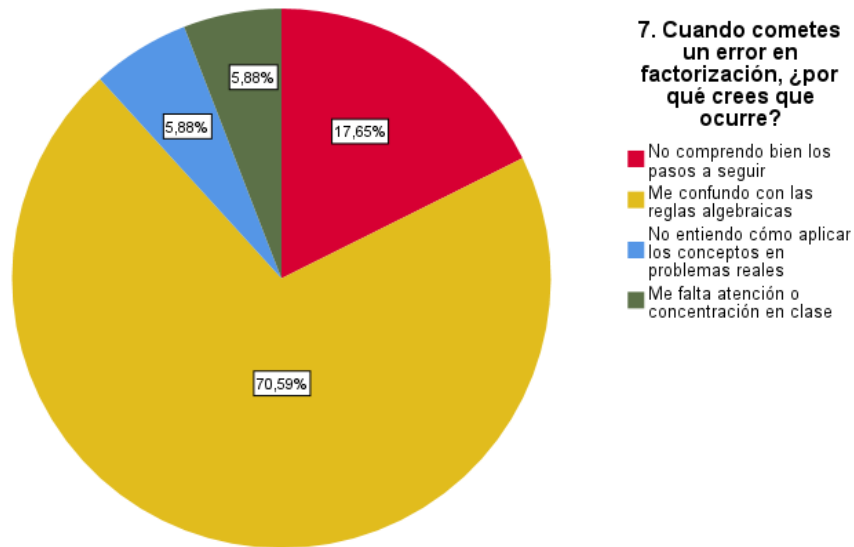
Ante la pregunta, que señala: Cuando cometes un error en factorización, ¿por qué crees que ocurre?, las frecuencias fueron:

**Tabla 8.** Resultados pregunta 7

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
No comprendo bien los pasos a seguir	3	17,65%
Me confundo con las reglas algebraicas	12	70,59%
No entiendo cómo aplicar los conceptos en problemas reales	1	5,88%
Me falta atención o concentración en clase	1	5,88%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 7.** Resultados pregunta 7



Fuente: Elaborado por el autor.

La mayoría de los estudiantes (70,59%), mencionan que se confunden con las reglas algebraicas, lo que es un indicador de que existe una deficiencia en la comprensión o aplicación de las normas básicas de la factorización, señalándose que se debe prestar más atención a la enseñanza y práctica de las reglas específicas de factorización en diferentes contextos.

Además, un 17,65% de los estudiantes menciona que no comprende bien los pasos a seguir, lo que sugiere que algunos estudiantes podrían beneficiarse de una explicación más clara y estructurada del proceso de factorización. Los otros factores, como la falta de comprensión de la

aplicación de conceptos en problemas reales y la falta de atención, parecen tener una menor incidencia, pero aún son aspectos que deben abordarse para asegurar una mejor comprensión y atención en clase.

#### 4.1.8. Resultados pregunta 8

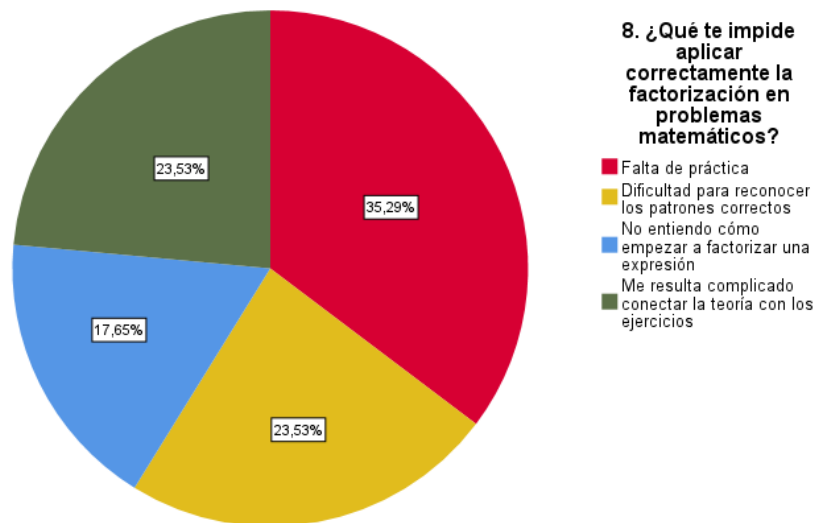
Se presentan los resultados sobre los obstáculos que los estudiantes enfrentan para aplicar correctamente la factorización en problemas matemáticos.

**Tabla 9.** Resultados pregunta 8

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Falta de práctica	6	35,29%
Dificultad para reconocer los patrones correctos	4	23,53%
No entiendo cómo empezar a factorizar una expresión	3	17,65%
Me resulta complicado conectar la teoría con los ejercicios	4	23,53%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 8.** Resultados pregunta 8



Fuente: Elaborado por el autor.

El principal obstáculo identificado por los estudiantes es la falta de práctica (35,29%), lo que sugiere que, aunque comprendan el proceso de factorización, no han tenido suficientes oportunidades para practicar y consolidar esta habilidad. Asimismo, el reconocimiento de patrones también representa un desafío importante para el 23,53% de los estudiantes, lo que coincide con dificultades previas mencionadas en el análisis de preguntas anteriores.

Por otro lado, un grupo de estudiantes (17,65%) tiene problemas para comenzar el proceso de factorización, lo que indica que podrían beneficiarse de estrategias que ayuden a establecer un enfoque claro desde el inicio del ejercicio. Finalmente, un 23,53% de los estudiantes señala que les cuesta conectar la teoría con la práctica, lo que refuerza la necesidad de trabajar más en la aplicación de conceptos teóricos en contextos prácticos y cotidianos, con ejemplos claros que facilitan esta conexión.

#### 4.1.9. Resultados pregunta 9

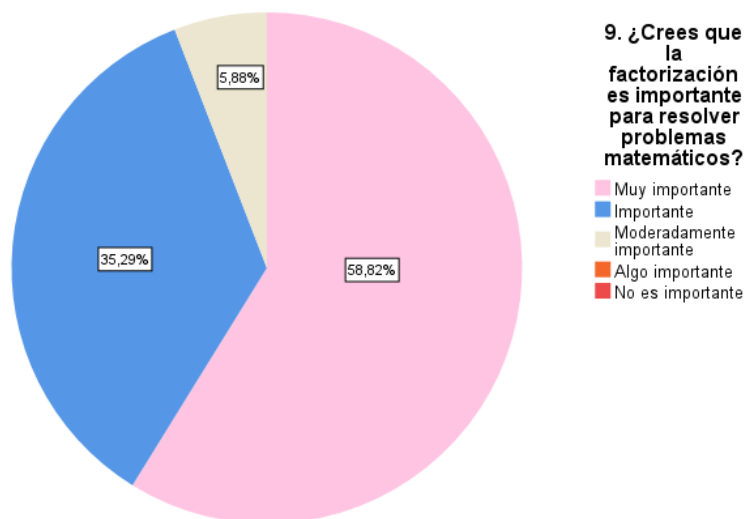
La Tabla 10 presenta los resultados sobre la percepción de los estudiantes acerca de la importancia de la factorización para resolver problemas matemáticos.

**Tabla 10.** Resultados pregunta 9

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Muy importante	10	58,82%
Importante	6	35,29%
Moderadamente importante	1	5,88%
Algo importante	0	0,00%
No es importante	0	0,00%
<b><i>Total</i></b>	<b><i>17</i></b>	<b><i>100,00%</i></b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 9.** Resultados pregunta 9



**Fuente:** Elaborado por el autor.

La mayoría de los estudiantes (58,82%) perciben la factorización como una habilidad "Muy importante" para resolver problemas matemáticos, y un porcentaje significativo (35,29%) también la considera "Importante". Esto refleja una actitud positiva hacia el valor de la factorización en el contexto matemático y su relevancia dentro del aprendizaje. Sobre el elemento de que no haya estudiantes que consideren la factorización como "Algo importante" o "No importante" sugiere que todos reconocen su importancia, aunque algunos la valoran más que otros. La percepción general de la factorización como una herramienta clave puede ser aprovechada para motivar a los estudiantes a mejorar su dominio de esta habilidad mediante más práctica y ejemplos que refuercen su utilidad en la resolución de problemas.

#### **4.1.10. Resultados pregunta 10**

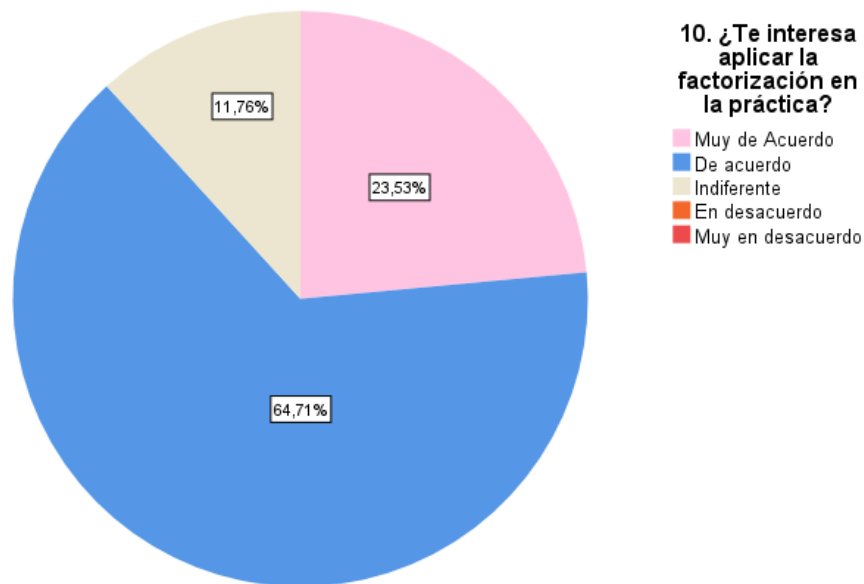
Sobre la interrogante: ¿Te interesa aplicar la factorización en la práctica? Los resultados se distribuyeron de la forma siguiente:

**Tabla 11.** Resultados pregunta 10

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Muy de Acuerdo	4	23,53%
De acuerdo	11	64,71%
Indiferente	2	11,76%
En desacuerdo	0	0,00%
Muy en desacuerdo	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 10.** Resultados pregunta 10



Fuente: Elaborado por el autor.

Los resultados revelan que una gran mayoría de los estudiantes (64,71%) están "De acuerdo" con la aplicación de la factorización en la práctica, y un 23,53% está "Muy de Acuerdo". Esto sugiere un interés generalizado en el uso de la factorización, lo que es positivo para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La presencia de un pequeño porcentaje de estudiantes (11,76%) que se muestra indiferente puede ser un indicativo de que no han encontrado la relevancia de la factorización en su aprendizaje o en problemas aplicados. Sin embargo, la falta de respuestas negativas (desacuerdo o muy en desacuerdo) sugiere que la mayoría de los estudiantes valoran esta herramienta. Este interés puede ser una oportunidad para implementar más actividades prácticas y contextualizadas, que ayuden a los estudiantes a ver la aplicabilidad de la factorización en problemas reales y fomentar aún más su motivación.

#### 4.1.11. Resultados pregunta 11

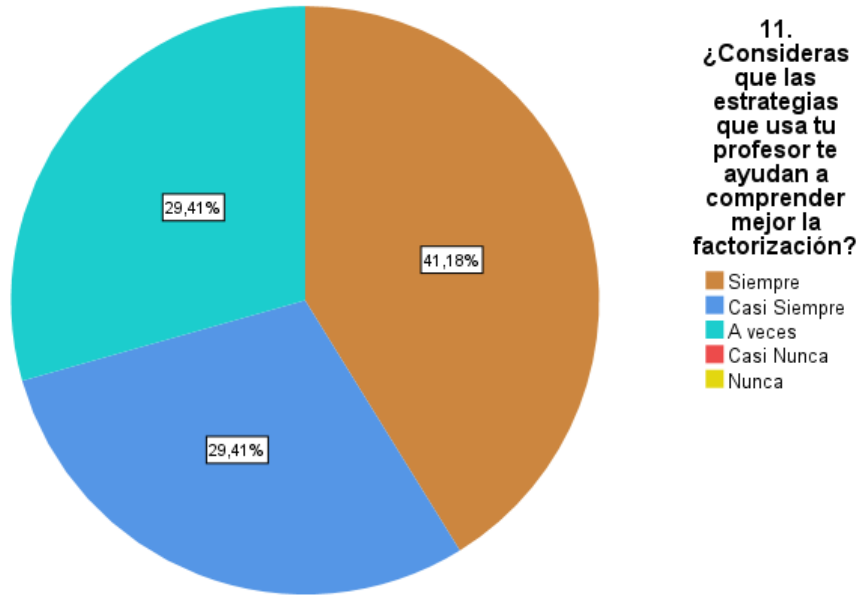
La Tabla 12 presenta los resultados sobre la percepción de los estudiantes acerca de la efectividad de las estrategias utilizadas por su profesor para enseñar la factorización. Los resultados se distribuyen de la siguiente manera:

**Tabla 12.** Resultados pregunta 11

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	7	41,18%
Casi Siempre	5	29,41%
A veces	5	29,41%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b><i>Total</i></b>	<b><i>17</i></b>	<b><i>100,00%</i></b>

**Fuente:** Elaborado por el autor.

**Figura 11.** Resultados pregunta 11



**Fuente:** Elaborado por el autor.

Los resultados muestran que una parte significativa de los estudiantes (41,18%) considera que las estrategias empleadas por su profesor les ayudan "Siempre" a entender mejor la factorización. Esto es un indicador positivo del impacto que las metodologías de enseñanza están teniendo en su aprendizaje.

Sin embargo, el hecho de que el 29,41% de los estudiantes solo se sientan ayudados "Casi Siempre" y otro 29,41% "A veces" sugiere que hay espacio para mejorar. La falta de respuestas en las categorías "Casi Nunca" y "Nunca" implica que, en general, las estrategias son al menos efectivas en cierta medida, pero también que algunos estudiantes pueden requerir diferentes enfoques o más personalización en la enseñanza. Esta retroalimentación podría ser útil para el docente al considerar la implementación de métodos adicionales o alternativos para abordar la enseñanza de la factorización y así maximizar el entendimiento entre todos los estudiantes.

#### 4.1.12. Resultados pregunta 12

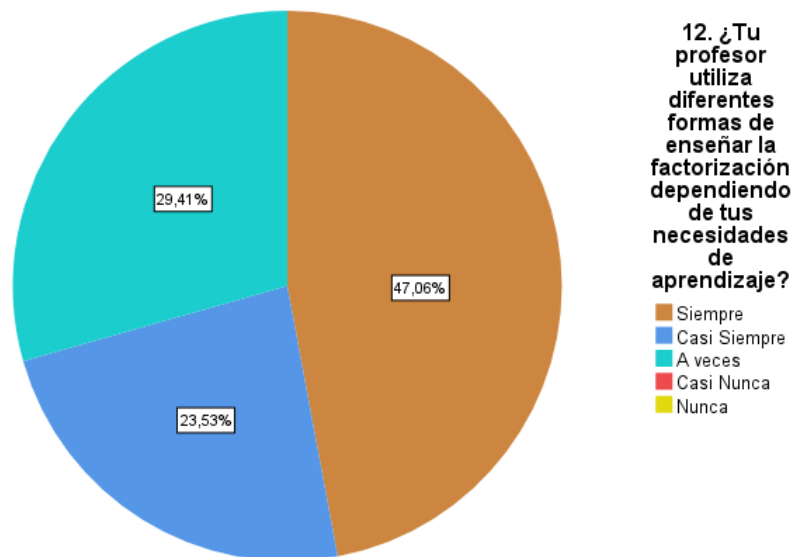
Los resultados sobre la percepción de los estudiantes acerca de la flexibilidad y adaptación de las estrategias de enseñanza de su profesor en relación con la factorización, se presentan en la tabla 13:

**Tabla 13.** Resultados pregunta 12

<i>Opción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Siempre	8	47,06%
Casi Siempre	4	23,53%
A veces	5	29,41%
Casi Nunca	0	0,00%
Nunca	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

**Figura 12.** Resultados pregunta 12



Fuente: Elaborado por el autor.

Los datos indican que casi la mitad de los estudiantes (47,06%) considera que su profesor "Siempre" adapta las estrategias de enseñanza a sus necesidades de aprendizaje, lo que es un signo positivo de atención y personalización en la enseñanza. Sin embargo, el 23,53% que

responde "Casi Siempre" y el 29,41% que responde "A veces" sugiere que, aunque se percibe un esfuerzo por parte del docente, puede haber momentos en los que las necesidades individuales de todos los estudiantes no se abordan completamente. La ausencia de respuestas en las categorías "Casi Nunca" y "Nunca" indica que, en general, los estudiantes sienten que hay un grado de atención a sus necesidades.

Esta valoración puede ser útil para el docente, sugiriendo que continúe con las adaptaciones en su enseñanza, pero también que evalúe más profundamente las distintas formas de aprendizaje de sus estudiantes para asegurarse de que todos puedan beneficiarse de una enseñanza más diferenciada y efectiva.

#### **4.2. Análisis de las entrevistas aplicadas a los docentes**

A continuación, se detallan los resultados sintetizados de las entrevistas individuales que se realizaron a los docentes del área de matemáticas de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente, sobre las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de la factorización. Las respuestas permiten conocer los métodos y enfoques utilizados, así como la manera en que se adaptan a las necesidades de los estudiantes. También se abordan las estrategias de evaluación, la flexibilidad en la enseñanza y la importancia de la motivación en el aprendizaje.

##### **4.2.1. Métodos y enfoques para enseñar la factorización.**

Los docentes utilizan una combinación de enfoques tradicionales e interactivos para enseñar la factorización. Los recursos empleados incluyen la pizarra, proyector, hojas de trabajo y

plataformas digitales, los cuales permiten a los estudiantes visualizar de manera más clara las expresiones algebraicas y su procesamiento. Para fomentar una mayor comprensión y participación activa, también se recurre a ejemplos prácticos y ejercicios en grupos. Esto no solo facilita el entendimiento de los conceptos, sino que también promueve la interacción entre los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

#### **4.2.2. Selección de recursos didácticos**

Los profesores seleccionan los recursos en función de las características específicas del grupo de estudiantes y del tema en cuestión. En el caso de la factorización, se destacan tres tipos de recursos que son clave para el aprendizaje: explicaciones teóricas acompañadas de ejemplos, ejercicios prácticos que refuercen la comprensión, y actividades lúdicas que permiten a los estudiantes involucrarse de manera dinámica. Esta selección garantiza que los estudiantes puedan abordar el tema desde distintos enfoques, lo que facilita la interiorización de los conceptos.

#### **4.2.3. Estrategias de evaluación**

Para evaluar la comprensión de la factorización, los maestros emplean diversas estrategias. Estas incluyen evaluaciones diagnósticas al inicio de la unidad para conocer el nivel previo de los estudiantes, pruebas escritas al finalizar el tema, y una evaluación continua a través de tareas diarias y proyectos grupales. Alrededor del 40% de las evaluaciones están enfocadas en la aplicación práctica de la factorización, mientras que el 60% restante se centra en la comprensión teórica de los conceptos. Este equilibrio asegura que los estudiantes no solo entiendan el contenido, sino que también puedan aplicarlo en la resolución de problemas.

#### **4.2.4. Adaptación de las estrategias a las necesidades del estudiante.**

Los docentes adaptan sus estrategias a las necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes a través de la diferenciación de tareas y la agrupación por niveles de habilidad. A los estudiantes que enfrentan dificultades se les proporciona ejercicios básicos, mientras que aquellos con mayor dominio del tema trabajan en problemas más complejos. Esta metodología no solo respeta el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje inclusivo y desafiante, donde cada alumno se siente atendido según su nivel de comprensión.

#### **4.2.5. Abordaje de las dificultades en el aprendizaje.**

Los profesores emplean un enfoque flexible para abordar las dificultades que los estudiantes puedan presentar en la factorización. Este enfoque incluye tutorías personalizadas y sesiones de repaso, donde se revisan los aspectos más desafiantes del tema. Además, se fomenta una actitud abierta, donde los estudiantes se sienten cómodos para expresar sus dudas o inquietudes. Esto permite ajustar las explicaciones y dar apoyo adicional cuando sea necesario, adaptando la enseñanza a las necesidades emergentes del grupo.

#### **4.2.6. Motivación en el aprendizaje de la factorización.**

La motivación es vista como un elemento clave en el proceso de enseñanza de la factorización. El docente crea un ambiente positivo en el aula, donde se premia y reconoce el esfuerzo y los logros de los estudiantes. Asimismo, se integran temas de interés y aplicaciones reales de la factorización en las explicaciones, lo que ayuda a los estudiantes a comprender la relevancia del tema en la vida cotidiana. Esta conexión con la realidad y el reconocimiento de los logros

individuales incrementa significativamente la motivación y el interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de la factorización.

#### 4.3. Análisis del rendimiento académico en el tema de factorización

A continuación, se presenta en la tabla 14 el rendimiento académico de los 17 estudiantes en el tema de factorización, suministrada por los docentes a cargo de la materia, ordenados desde el mayor valor al menor y su respectivo promedio:

**Tabla 14.** Rendimiento académico en el tema de factorización

<i>Estudiante</i>	<i>Rendimiento</i>
Estudiante 1	8,7
Estudiante 2	8,5
Estudiante 3	8,2
Estudiante 4	7,8
Estudiante 5	7,7
Estudiante 6	7,5
Estudiante 7	7,3
Estudiante 8	7
Estudiante 9	6,8
Estudiante 10	6,5
Estudiante 11	6,3
Estudiante 12	6,1
Estudiante 13	5,8
Estudiante 14	5,5
Estudiante 15	5,2
Estudiante 16	4,8
Estudiante 17	4,5
<b><i>Promedio</i></b>	<b><i>6,72</i></b>

Fuente: Elaborado por el autor.

De los 17 estudiantes, 8 han alcanzado o superado la nota de aprobado de 7 (47,06%), mientras que 9 estudiantes (52,94%) han obtenido una calificación por debajo del valor mínimo requerido

para aprobar, lo que evidencia que más de la mitad del grupo no está cumpliendo con los requisitos básicos de rendimiento en factorización.

Los estudiantes con las calificaciones más altas, es decir, aquellos con un rendimiento superior a 8, constituyen una minoría (17,6%), mientras que un número significativo de estudiantes está ubicado en la franja entre 5,5 y 6,9 , lo que indica que una gran parte del grupo tiene un rendimiento moderado, pero insuficiente para aprobar.

El promedio del grupo es 6,72 , por debajo del valor de aprobación de 7 . Esto sugiere que, a nivel global, los estudiantes no han alcanzado el rendimiento esperado en factorización. El promedio también refleja la necesidad de una intervención pedagógica más sólida para mejorar el desempeño del grupo en su conjunto.

Los 9 estudiantes con calificaciones inferiores a 7 representan un grupo en riesgo de reprobación el tema. De ellos, los 5 estudiantes con calificaciones entre 4,5 y 6,5 necesitan especial atención, ya que sus resultados muestran que tienen dificultades significativas para dominar las técnicas de factorización. Estos estudiantes requerirían tutorías adicionales o estrategias de apoyo más personalizadas para mejorar su comprensión.

Los resultados reflejan la necesidad de ajustar las estrategias didácticas y ofrecer recursos adicionales para mejorar la comprensión de la factorización. Dado que más de la mitad del grupo está por debajo del nivel aprobado, sería importante reforzar tanto la práctica como la motivación, además de identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes.

#### **4.4. Triangulación de resultados de las encuestas, entrevistas y rendimiento académico**

Para desarrollar una propuesta pedagógica alineada con los objetivos específicos planteados en esta investigación, es pertinente realizar una triangulación de los resultados obtenidos en las encuestas a los estudiantes, las entrevistas a los docentes y el análisis del rendimiento académico en el tema de factorización. Este análisis integral, el cual consiste en la combinación y contraste de la información obtenida de las diversas fuentes, lo que permite identificar patrones consistentes, divergencias significativas y relaciones causales que no serían evidentes al analizar cada fuente de manera aislada, lo que permite comprender la situación actual del aprendizaje, identificar las estrategias didácticas utilizadas y diseñar una propuesta pedagógica adecuada.

##### **4.4.1. Diagnóstico de la situación actual sobre el aprendizaje de la factorización**

Las encuestas revelan que los estudiantes presentan dificultades significativas en la aplicación de técnicas de factorización. La mayoría de los estudiantes solo puede identificar factores comunes o aplicar técnicas en algunas ocasiones ("A veces"), lo que indica una insuficiente comprensión. Además, el reconocimiento de patrones y la aplicación correcta de la factorización en ecuaciones son áreas donde la mayoría muestra un desempeño irregular, con altibajos en su comprensión según la complejidad de los ejercicios.

El análisis del rendimiento académico refuerza este diagnóstico. El promedio general de 6,72 está por debajo del valor aprobatorio de 7, con más de la mitad de los estudiantes en riesgo de reprobación del tema. Esto refleja que, aunque algunos estudiantes han alcanzado un nivel aceptable, la mayoría requiere refuerzo para alcanzar los estándares mínimos.

Al contrastar la autopercepción de los estudiantes con su rendimiento académico y la percepción del desempeño docente, se evidencian discrepancias importantes, mientras ningún estudiante reporta dominar siempre las técnicas de factorización y el 70,59% indica que solo a veces puede aplicarlas correctamente, lo que se alinea con el promedio general de 6,72 y con qué más de la mitad de los estudiantes presenta un riesgo de reprobación, sin embargo, los docentes reportan utilizar estrategias diversificadas que teóricamente deben producir mejores resultados.

La triangulación sugiere que existe una brecha entre las metodologías implementadas por los docentes y su efectividad real en el aprendizaje de los estudiantes, posiblemente debido a una adaptación inadecuada a los estilos de aprendizaje individuales, deficiencias en la comprensión de conceptos eléctricos fundamentales previos a la factorización, o a limitaciones en el implementación práctica de las estrategias enseñanza y su seguimiento.

Existe un problema generalizado de comprensión y aplicación de la factorización entre los estudiantes de noveno grado. Este diagnóstico sugiere la necesidad de intervenciones pedagógicas que permitan consolidar conceptos básicos y mejorar la capacidad de los estudiantes para aplicar la factorización de manera efectiva.

#### **4.4.2. Identificación de las estrategias didácticas empleadas**

El docente emplea una combinación de métodos tradicionales e interactivos, utilizando recursos como la pizarra, hojas de trabajo y plataformas digitales. Aunque se mencionan diferentes enfoques, las encuestas y el rendimiento académico reflejan que estas estrategias no han sido suficientes para que todos los estudiantes logren un dominio adecuado de la factorización. La

selección de recursos se basa en el tema y el grupo, pero puede que las estrategias no estén completamente adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes.

Aproximadamente la mitad de los estudiantes considera que el docente adapta las estrategias "Siempre" o "Casi Siempre" a sus necesidades, pero un porcentaje significativo (29,41%) siente que esto solo ocurre "A veces". Esto sugiere que algunos estudiantes perciben una falta de diferenciación en la enseñanza, lo que puede afectar su rendimiento.

Las estrategias didácticas empleadas por el docente son variadas y adecuadas en teoría, pero la aplicación práctica necesita mayor flexibilidad y personalización. Los recursos actuales deben complementarse con estrategias más adaptativas y prácticas para satisfacer las necesidades individuales y mejorar la comprensión global.

La discrepancia entre la variedad de estrategias empleadas y los resultados obtenidos puede atribuirse a varios factores: primero, aunque los docentes reportan utilizar métodos diversos, es posible que predomine un enfoque algorítmico sobre uno conceptual, priorizando la memorización de procedimientos sobre la comprensión profunda; segundo, la diferenciación reportada parece ser insuficiente para atender la diversidad de niveles cognitivos en el aula, especialmente considerando que los estudiantes con dificultades requieren intervenciones más intensivas que simples ejercicios básicos; tercero, el tiempo dedicado a la práctica guiada podría ser insuficiente, limitando la consolidación de los aprendizajes; finalmente, la conexión entre la factorización y sus aplicaciones prácticas posiblemente no está siendo transmitida efectivamente,

reduciendo la motivación intrínseca de los estudiantes por dominar un tema cuya utilidad no percibe claramente.

#### **4.4.3. Diseño de una propuesta pedagógica sobre factorización**

Con base en los resultados del diagnóstico y la identificación de estrategias actuales, la propuesta pedagógica debe enfocarse en reforzar las áreas donde los estudiantes presentan mayores dificultades: la identificación de factores comunes, el reconocimiento de patrones algebraicos y la aplicación correcta de la factorización en ecuaciones. La propuesta debe incluir:

- **Refuerzo individualizado:** Implementar tutorías personalizadas o sesiones de trabajo en grupos pequeños para atender las necesidades específicas de los estudiantes que muestran un bajo rendimiento.
- **Mayor uso de recursos digitales:** Aprovechar plataformas interactivas que permiten la visualización de problemas algebraicos en tiempo real, y actividades lúdicas que refuercen el aprendizaje de una manera dinámica.
- **Evaluaciones formativas continuas:** Utilizar evaluaciones más frecuentes para monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza según las áreas que presenten más dificultades.
- **Aplicaciones prácticas:** Incluir problemas contextualizados que permitan a los estudiantes conectar la teoría con situaciones de la vida real, lo que incrementaría la motivación y facilitaría el aprendizaje.

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **5.1. Denominación y definición de la propuesta**

#### **5.1.1. Denominación:**

"Fortalecimiento del aprendizaje de la factorización en noveno grado mediante estrategias didácticas adaptativas"

#### **5.1.2. Definición:**

La presente propuesta pedagógica tiene como objetivo mejorar el rendimiento académico en el tema de factorización de los estudiantes de noveno Grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Hernando de Benavente. A través de la implementación de estrategias didácticas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes, se busca fortalecer la comprensión de los conceptos clave de factorización, mejorar la capacidad de aplicación en problemas algebraicos, y promover un aprendizaje más significativo mediante el uso de recursos interactivos. y evaluaciones formativas continuas. La propuesta responde a las dificultades diagnosticadas y a las estrategias pedagógicas actuales, proponiendo un enfoque de enseñanza más flexible y personalizado.

### **5.2. Justificación de la Propuesta**

La propuesta nace de la necesidad detectada tras el análisis de los resultados académicos de los estudiantes, las encuestas a los 17 estudiantes y las entrevistas a los 2 docentes. El diagnóstico ha demostrado que más del 50% de los estudiantes no alcanza el nivel mínimo de aprobación en el tema de factorización, presentando dificultades para identificar factores comunes, aplicar las reglas de factorización y reconocer patrones algebraicos. Esto resalta la urgencia de implementar nuevas estrategias que aborden estas problemáticas.

El enfoque didáctico actual, aunque incluye métodos tradicionales y herramientas interactivas, no ha sido suficiente para satisfacer las necesidades individuales de aprendizaje. Por tanto, es crucial

incorporar un enfoque más adaptativo y personalizado que permita a los estudiantes trabajar a su propio ritmo y superar las barreras específicas que enfrentan en el proceso de aprendizaje. Además, la propuesta responde a la importancia de la motivación en el aula, utilizando recursos que promuevan el interés y la relevancia de la factorización en situaciones prácticas y cotidianas.

### **5.3. Descripción de los destinatarios y responsables**

#### **5.3.1. Destinatarios**

Los destinatarios directos de esta propuesta son los 17 estudiantes de noveno Grado de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, quienes han demostrado niveles de comprensión variados en el tema de factorización. Estos estudiantes serán los principales beneficiarios de las estrategias didácticas adaptadas, recursos interactivos y el apoyo individualizado propuesto.

#### **5.3.2. Responsables**

Los responsables de la implementación de esta propuesta serán los docentes de matemáticas de noveno Grado de la Unidad Educativa Hernando de Benavente, con el apoyo del equipo directivo. El docente será quien adapte sus estrategias a las necesidades específicas de los estudiantes, utilice los recursos interactivos y aplique las evaluaciones formativas continuas. También se contará con el respaldo de tutores o asistentes académicos que puedan ofrecer tutorías adicionales, así como la supervisión de la dirección de la institución para asegurar la correcta ejecución de la propuesta.

### **5.4. Objetivos de la Propuesta**

#### **5.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un enfoque pedagógico adaptativo que permita el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la factorización, mejorando la comprensión y la capacidad de aplicación de los estudiantes de noveno Grado de la Unidad Educativa Hernando de Benavente.

#### 5.4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar un conjunto de estrategias didácticas adaptativas que incorporen actividades diferenciadas, recursos interactivos y ejemplos prácticos, para la atención de las necesidades individuales de los estudiantes en el aprendizaje de la factorización.
- Implementar un sistema de evaluación formativa continua que permita el monitoreo del progreso de los estudiantes en tiempo real, facilitando ajustes en la enseñanza y asegurando que todos los estudiantes reciban el apoyo necesario para el mejoramiento de su rendimiento en factorización.
- Fomentar la motivación y el interés de los estudiantes hacia la factorización mediante la integración de aplicaciones prácticas y contextualizadas del concepto en situaciones de la vida real, así como la celebración de logros y el reconocimiento del esfuerzo en el aula.

#### 5.5. Desarrollo de la Propuesta

Las tres intervenciones pedagógicas presentadas a continuación constituyen gracias didácticas que conforman componentes articulados de una estrategia pedagógica adaptativa, cada una representa un enfoque metodológico integral que artículo hay de esos elementos: un fundamento pedagógico específico (aprendizaje basado en juegos, mediación tecnológica y contextualización, una secuencia instructiva coherente), recursos didácticos variados y un sistema de evaluación alineado con los objetivos. Lo que se sustenta en 3 pilares:

- **Diferenciación:** las actividades permiten múltiples vías de acceso al contenido lúdico (visual geométrico y aplicado), adaptando los estilos de aprendizaje de diversos.
- **Progresión cognitiva:** cada actividad aumenta en complejidad, desde la identificación de patrones básicos (rally) hasta la transferencia contextos reales (arquitectura), siguiendo la taxonomía de Bloom.
- **Retroalimentación continua:** los instrumentos de evaluación asociados a cada actividad (rúbricas, lista de cotejo y portafolios) alimentan un sistema de monitoreo integrado.

En resumen las estrategias de caracterizan por:

- Están orientadas a objetivos de aprendizaje específicos dentro del marco general de la factorización.
- Incorporar principios pedagógicos concretos que guían su implementación.

- Contemplar una secuencia de acciones planificadas y estructuradas.
- Prever mecanismos de adaptación según las necesidades de aprendizaje identificadas.
- Incluir métodos de evaluación que permiten verificar el logro de los objetivos.

### 5.5.1. Estrategia 1: "El Rally de la Factorización"

En la tabla 15, se describe a detalle la primera estrategia a ser aplicada en la propuesta:

**Tabla 15.** Estrategia 1. El Rally de la Factorización.

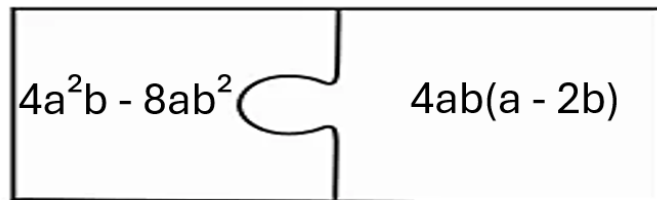
<b>Tipo</b>	Actividad Lúdica
<b>Temporalidad</b>	90 minutos (2 períodos de clase)
<b>Estrategia Didáctica</b>	Aprendizaje basado en juegos y trabajo colaborativo
<b>Descripción</b>	Los estudiantes participarán en un rally por estaciones donde resolverán diferentes tipos de ejercicios de factorización de forma lúdica y competitiva.
<b>Adaptaciones y diferenciación</b>	<p>La estrategia incorpora elementos adaptativos mediante:</p> <p>Niveles de complejidad: cada estación contará con un ejercicio de 3 niveles de dificultad (básico, intermedio y avanzado) permitiendo a los equipos elegir según tu nivel de competencia.</p> <p>Roles diferenciados: la asignación de roles específicos (capitán, secretario, verificador y motivador) responde a las diferentes fortalezas y estilo de aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Apoyos graduados: qué proporcionará ayuda con pistas que los equipos puedan utilizar cuando enfrenten dificultades.</p> <p>Tiempos flexibles: se asignará tiempo adicional a equipos que demuestren progreso pero requieren más tiempo para completar las estaciones.</p> <p>Retroalimentación inmediata: el docente circulará constantemente proporcionando retroalimentación específica a las necesidades detectadas en cada equipo.</p>
<b>Pasos de Ejecución</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formación de equipos (10 minutos) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear grupos de 4 estudiantes</li> <li>• Asignar roles: capitán, secretario, verificador y motivador</li> </ul> </li> <li>2. Explicación de reglas (10 minutos) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar las 3 estaciones del rally</li> <li>• Explicar el sistema de puntuación</li> <li>• Distribuir pasaportes de equipo</li> </ul> </li> </ol>

---

3. Desarrollo del rally (50 minutos)

- **Estación 1: "Factor Común"**

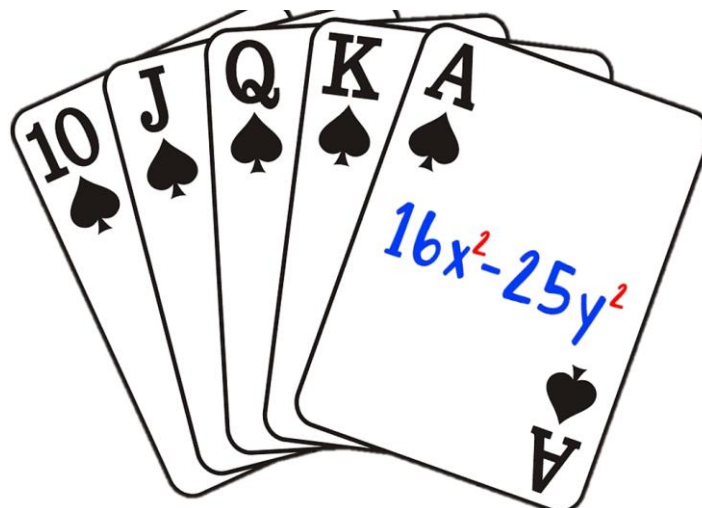
- Resolver rompecabezas físicos donde cada pieza contiene una parte de una expresión algebraica factorizable.



- Armar y factorizar la expresión resultante

- **Estación 2: "Diferencia de Cuadrados"**

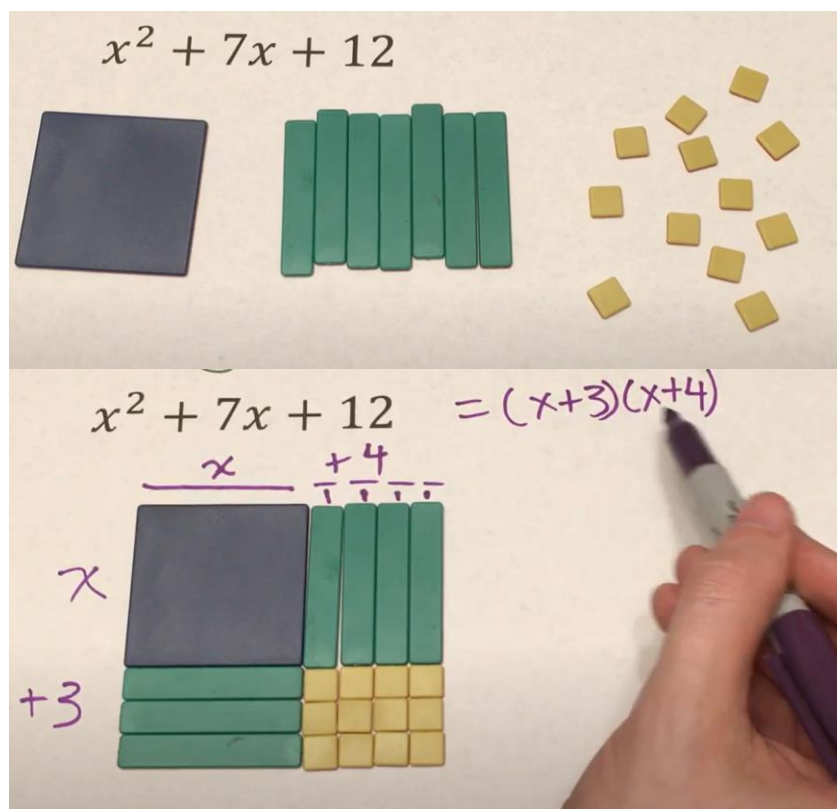
- Juego de cartas con expresiones algebraicas
- Identificar y emparejar expresiones que formen diferencias de cuadrados



- **Estación 3: "Trinomios Generales"**

---

- Usar piezas de álgebra para representar términos
- Construir y factorizar trinomios cuadrados perfectos



#### 4. Cierre y premiación (20 minutos)

- Conteo de puntos (mayor cantidad de aciertos en menor tiempo por estación)
- Reconocimiento a equipos destacados.
- Reflexión sobre estrategias utilizadas.

#### Recursos

- Pasaportes de equipo
- Rompecabezas algebraicos
- Cartas con expresiones
- Piezas de álgebra
- Medallas o reconocimientos
- Cronómetro
- Hojas de trabajo por estación

#### Evaluación

Grupal y cuantitativa, por medio de dos instrumentos:

1. Rúbrica de Evaluación de la estrategia 1
2. Lista de cotejo para observación del trabajo por equipos

Fuente: Elaborado por el autor.

En la tabla 16 se presenta la rúbrica de Evaluación del Rally, con una ponderación de 10 puntos.

**Tabla 16.** Rúbrica de Evaluación Estrategia 1

<b>Criterio</b>	<b>Excelente (2,5 puntos)</b>	<b>Bueno (2 puntos)</b>	<b>Regular (1,5 puntos)</b>	<b>Necesita Mejorar (1 puntos)</b>	<b>Puntaje Obtenido</b>
<b>Precisión matemática</b>	Todas las factorizaciones son correctas	La mayoría son correctas	Algunas son correctas	Pocas son correctas	
<b>Trabajo en equipo</b>	Colaboración constante y efectiva	Buena colaboración	Colaboración intermitente	Poca colaboración	
<b>Tiempo de resolución</b>	Completan todas las estaciones	Completan 3 estaciones	Completan 2 estaciones	Completan 1 estación	
<b>Estrategias utilizadas</b>	Usan múltiples estrategias efectivas	Usan algunas estrategias efectivas	Usan estrategias básicas	Estrategias limitadas	
<b>Total del puntaje obtenido</b>					<b>/10</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

En la tabla 17 se encuentra la lista de cotejo para observación de trabajo por equipos.

**Tabla 17.** Lista de cotejo para observación del trabajo por equipos

<b>Rally de Factorización - noveno Grado</b>	
<b>Nombre del Equipo:</b>	
<b>Integrantes:</b>	
<b>Capitán:</b>	
<b>Secretario:</b>	

**Verificador:**

**Motivador:**

**Fecha:**

---

**Instrucciones**

---

Marque  $\checkmark$  cuando el indicador se cumple

Marque  $\times$  cuando el indicador no se cumple

Use N/A cuando el indicador no aplica

Agregue observaciones relevantes cuando sea necesario

---

**1. Precisión Matemática**

---

<b>Indicador</b>	<b>Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Identificar correctamente el tipo de factorización		
Aplicar los procedimientos matemáticos adecuados		
Verifican sus respuestas antes de presentarlas		
Detectan y corrigen errores matemáticos		
Expresan las factorizaciones en su forma correcta		

---

**2. Trabajo en equipo**

---

<b>Indicador</b>	<b>Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Todos los miembros participan activamente		
Se comunicarán efectivamente entre sí		
Comparten conocimientos y estrategias		
Resuelven desacuerdos constructivamente		
Se apoyan mutuamente en las dificultades		

---

**3. Tiempo de Disrupción**

---

<b>Indicador</b>	<b>Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Inician el trabajo inmediatamente		
Mantienen un ritmo constante de trabajo		
Distribuyen el tiempo eficientemente		
Completan las actividades en el tiempo asignado		
Avanzan a la siguiente estación puntualmente		

---

**4. Estrategias utilizadas**

---

<b>Indicador</b>	<b>Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Analizan el problema antes de proceder		
Aplican diferentes métodos de factorización		
Utilizan los recursos disponibles efectivamente		
Adaptan sus estrategias cuando sea necesario		
Implementan sugerencias para mejorar		
<b>Resumen por Criterio:</b>		
<b>Precisión Matemática:</b>	<b>Total de indicadores cumplidos</b>	<b>Nivel alcanzado</b>
<b>Trabajo en equipo</b>	<b>Total de indicadores cumplidos</b>	<b>Nivel alcanzado</b>
<b>Tiempo de Discusión</b>	<b>Total de indicadores cumplidos</b>	<b>Nivel alcanzado</b>
<b>Estrategias utilizadas</b>	<b>Total de indicadores cumplidos</b>	<b>Nivel alcanzado</b>
<b>Correspondencia con Niveles de la Rúbrica</b>		
5 indicadores = Excelente (2,5)		
4 indicadores = Bueno (2)		
3 indicadores = Regular (1,5)		
2 o menos = Necesita Mejorar (1)		
<b>Firma del Evaluador:</b> _____		

Fuente: Elaborado por el autor.

### 5.5.2. Estrategia 2: "Factorización Interactiva con GeoGebra"

Dentro de la tabla 18, se relata los elementos de la segunda estrategia de la propuesta:

**Tabla 18.** Estrategia 2. Factorización Interactiva con GeoGebra.

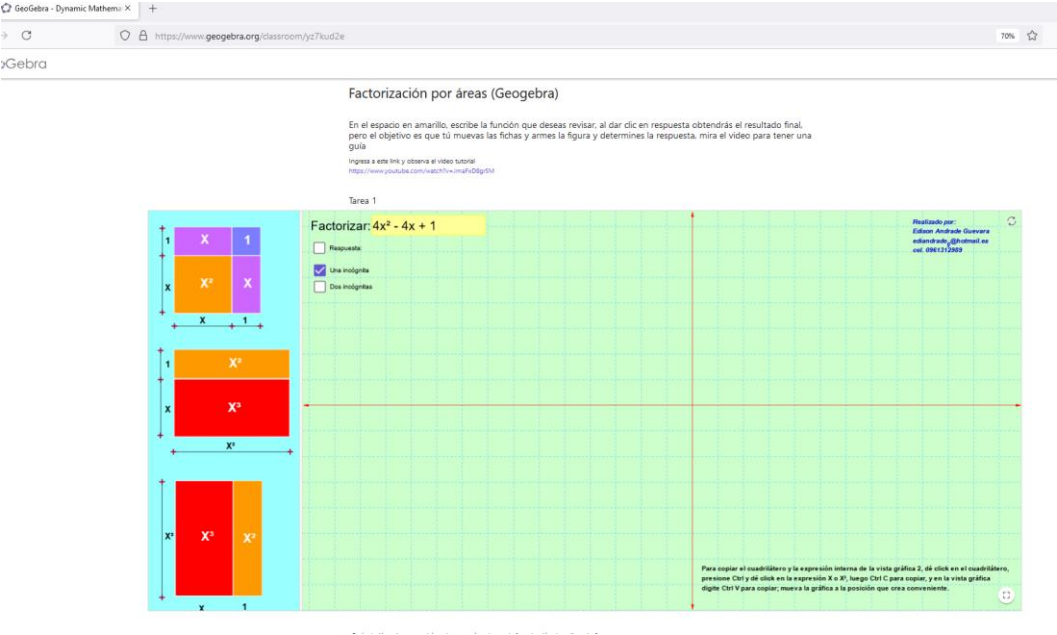
<b>Tipo</b>	Herramienta Tecnológica
<b>Temporalidad</b>	90 minutos (2 períodos de clase)
<b>Estrategia Didáctica</b>	Aprendizaje mediado por TIC y visualización matemática

<b>Descripción</b>	Los estudiantes utilizarán GeoGebra para visualizar y comprender geoméricamente la factorización.
<b>Adaptaciones y diferenciación</b>	<p>La estrategia se adapta a las necesidades individuales mediante:  Ritmo personalizado: los estudiantes podrán avanzar a su propio ritmo a través de las actividades, permitiendo dedicar más tiempo a conceptos que le resulten más desafiantes.</p> <p>Tutoriales diferenciados: se proporcionarán 3 niveles de tutoriales de GeoGebra (básico, intermedio y avanzado) según la experiencia previa y habilidad tecnológica de cada estudiante.</p> <p>Ejercicios multinivel: la guía incluirá ejercicios de complejidad creciente con diversos puntos de entrada según el nivel de comprensión actual.</p> <p>Apoyo entre pares: se implementará un sistema donde estudiantes más avanzados puedan apoyar acompañar con dificultades, crea una red de apoyo adaptativa en el aula.</p>

1. Preparación (20 minutos)

Acceso a computadores/tablets

- Ingreso a GeoGebra a la lección Factorización por áreas (GeoGebra): <https://www.geogebra.org/classroom/yz7kud2e>
- Explicación de la interfaz



**Pasos de Ejecución**

2. Exploración guiada (25 minutos)

- Construcción de rectángulos dinámicos junto con el docente
- Explicación de la Relación área-factorización

- Manipulación de parámetros
- Registro de observaciones

Vista Gráfica 2

Vista Gráfica

Factorizar:  $4x^2 + 4x + 1$

Respuesta:  $(2x + 1)^2$

Una incógnita

Dos incógnitas

3. Práctica independiente (40 minutos)

- Resolución de ejercicios propuestos

Vista Gráfica 2

Vista Gráfica

Factorizar:  $6x^2 - 7x - 3$

Respuesta.

Una incógnita

Dos incógnitas

Vista Gráfica 2

Vista Gráfica

Factorizar:  $x^2 + 2xy + y^2$

Respuesta

Una incógnita

Dos incógnitas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación con GeoGebra</li> <li>• Realización de capturas de pantallas y envío al repositorio asignado por el docente</li> </ul>
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores con acceso a internet para uso de GeoGebra online</li> <li>• Guía de actividades (digital, presente en el classroom de trabajo e impreso)</li> <li>• Hojas de trabajo</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Proyector</li> </ul>
<b>Evaluación</b>	<p>Individual y cuantitativa, por medio de dos instrumentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instrumento: Lista de verificación de competencias digitales y de factorización</li> <li>2. Portafolio digital con capturas de pantalla de construcciones</li> </ol>

**Fuente:** Elaborado por el autor.

El instrumento Lista de verificación de competencias digitales y de factorización se presenta en la tabla 19

**Tabla 19.** Lista de verificación de competencias digitales y de factorización

<b>Actividad de Factorización con GeoGebra</b>		
<b>Estudiante:</b>		
<b>Instrucciones</b>		
Para cada criterio, marque el nivel de logro alcanzado.		
La puntuación máxima es 10 puntos		
Cada criterio tiene una ponderación específica según su importancia en el proceso.		
<b>1. Manejo de la Interfaz de GeoGebra (2 puntos)</b>		
<b>Nivel de Logro</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Marca</b>
Maneja con fluidez todas las herramientas necesarias.	2,0	
Maneja la mayoría de las herramientas con alguna duda.	1,5	
Maneja solo herramientas básicas	1,0	
Requiere asistencia constante	0,5	
<b>2. Construcción de Representaciones Geométricas (2,5 puntos)</b>		
<b>Nivel de Logro</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Marca</b>

Construcciones precisas y matemáticamente correctas	2,5
Construcciones adecuadas con errores menores	2,0
Construcciones con algunos errores significativos	1,5
Construcciones imprecisas o incorrectas	1,0

### 3. Relación entre Área y Expresiones Algebraicas (2,5 puntos)

Nivel de Logro	Puntuación	Marca
Establece relaciones correctas y completas	2,5	
Establece relaciones con pequeños errores	2,0	
Establece relaciones parcialmente correctas	1,5	
No logra establecer relaciones claras	1,0	

### 4. Verificación de Resultados (1.5 puntos)

Nivel de Logro	Puntuación	Marca
Verifica sistemáticamente todos los resultados	1,5	
Verifica la mayoría de los resultados	1,0	
Verificar ocasionalmente	0,5	
No se realizan verificaciones	0,0	

### 5. Interpretación de Visualizaciones (1,5 puntos)

Nivel de Logro	Puntuación	Marca
Interpreta correctamente todas las visualizaciones	1,5	
Interpreta la mayoría de las visualizaciones	1,0	
Interpreta parcialmente las visualizaciones	0,5	
No logra interpretar las visualizaciones	0,0	

### Resumen de la evaluación

Criterio	Puntuación máxima	Punto obtenido
Manejo de la Interfaz de GeoGebra	2	
Construcción de Representaciones Geométricas	2,5	
Relación entre Área y Expresiones Algebraicas	2,5	
Verificación de Resultados	1,5	
Interpretación de Visualizaciones	1,5	
<b>Total</b>	<b>10</b>	

---

**Firma del Evaluador:** \_\_\_\_\_

---

**Fuente:** Elaborado por el autor adaptado de (Andrade, 2016).

### 5.5.3. Estrategia 3: "Factorizando en la Arquitectura"

Los detalles de la estrategia 3 se presentan en la tabla 20

**Tabla 20.** Estrategia 3. Factorizando en la Arquitectura

<b>Tipo</b>	Aplicación Práctica Contextualizada
<b>Temporalidad</b>	90 minutos (2 períodos de clase)
<b>Estrategia Didáctica</b>	Aprendizaje basado en proyectos y contextualización
<b>Descripción</b>	Los estudiantes analizarán planos arquitectónicos reales para aplicar la factorización en el cálculo de áreas, optimización de espacios y estimación de materiales, estableciendo conexiones directas entre los conceptos matemáticos abstractos y su aplicación en el campo profesional de la arquitectura y construcción; transformando la factorización de un simple procedimientos algebraico a una herramienta práctica para resolver problemas concretos del entorno construido.

---

**Adaptaciones y  
diferenciación**

La estrategia incorpora elementos adaptativos mediante:

Complejidad variable: se proporcionarán planos arquitectónicos de diferentes niveles de complejidad, permitiendo a los estudiantes seleccionar según su nivel de dominio.

Opciones de expresión: los estudiantes podrán elegir entre diferentes formatos para presentar sus soluciones (informe escrito, presentación digital, o maqueta física), atendiendo a sus fortalezas.

Grupos heterogéneos: se formarán grupos balanceados que conviven estudiantes con diferentes niveles de dominio, permitiendo el aprendizaje colaborativo adaptado.

Recursos escalonados: se proporcionará materiales de apoyo adicionales para estudiantes que requieran mayor soporte (guías de procedimientos, ejemplos resueltos, consultas con el docente).

Extensiones opcionales: para estudiantes que dominen rápidamente los conceptos básicos, se ofrecerán desafíos adicionales que profundizan en aplicaciones más complejas.

Retroalimentación personalizada: el docente ofrecerá orientación específica a cada grupo según las dificultades particulares que presenten durante el desarrollo.

---

**Pasos de  
Ejecución**

---

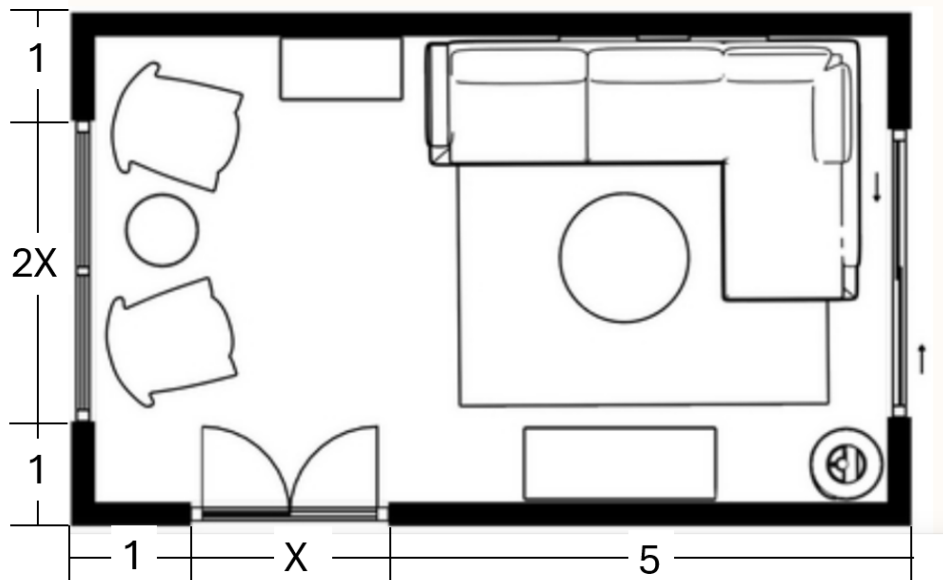
**1. Introducción (15 minutos)**

- Presentación de planos arquitectónicos
- Identificación de formas geométricas

Relación con expresiones algebraicas

**2. Desarrollo del proyecto (60 minutos)**

- Medición de espacios
  - Expresión de áreas como polinomios
  - Factorización de expresiones resultantes
  - Optimización de espacios
-



3. Presentación (15 minutos)

- Exposición de soluciones
- Justificación de factorizaciones
- Aplicaciones prácticas encontradas

**Recursos**

- Planos arquitectónicos
- Reglas y elementos de medición
- Calculadoras
- Hojas de trabajo
- Material de dibujo

**Evaluación**

Individual y cuantitativa, por medio del instrumento:

1. Instrumento: Rúbrica de Evaluación del proyecto factorizando en la arquitectura

Fuente: Elaborado por el autor.

En la tabla 21 se exhibe la rúbrica de evaluación de la estrategia 3.

**Tabla 21.** Rúbrica de Evaluación Estrategia 3

<b>Criterio</b>	<b>Excelente (2,5 puntos)</b>	<b>Bueno (2 puntos)</b>	<b>Regular (1,5 puntos)</b>	<b>Necesita Mejorar (1 puntos)</b>	<b>Puntaje Obtenido</b>
-----------------	-----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	--	-----------------------------

<b>Identificación de expresiones</b>	Identificación de expresiones	Identifica todas las expresiones correctamente	Identifica la mayoría	Identifica algunas
<b>Proceso de factorización</b>	Proceso de factorización	Factoriza correctamente todas las expresiones	Factoriza la mayoría	Factoriza algunas
<b>Aplicación práctica</b>	Aplicación práctica	Establece conexiones claras y relevantes	Buenas conexiones	Conexiones básicas
<b>Presentación</b>	Presentación	Clara, completa y bien estructurada	Buena presentación	Presentación básica
<b>Total del puntaje obtenido</b>				<b>/10</b>

Fuente: Elaborado por el autor.

La estrategia establece conexiones explícitas con situaciones de la vida real a través de múltiples dimensiones:

**Aplicaciones profesionales auténticas:** Los estudiantes trabajan con planos reales de edificaciones locales reconocibles, permitiéndoles ver aplicaciones inmediatas y su entorno, se pueden incluir testimonios breves de arquitectos e ingenieros locales explicando cómo utilizan estos conceptos matemáticos en su práctica diaria.

**Resolución de problemas contextualizados:** los estudiantes utilizarán la factorización para determinar cantidades óptimas de materiales de construcción para el ahorro de recursos, también pueden aplicar factorización para maximizar a riesgo útiles dentro de restricciones específicas, se pueden analizar proporciones y patrones matemáticos presentes en construcciones históricas cercanas.

**Conexión con el patrimonio arquitectónico local:** los claros pueden incluir elementos de arquitectura local de la comunidad donde se encuentra la unidad educativa, pudiendo finalizar proporciones y patrones presentes en las construcciones históricas cercanas.

**Proyección hacia carreras futuras:** la actividad incluirá una breve exploración de carreras vinculadas como arquitectura, ingeniería y diseño, donde estos conceptos son aplicados.

#### **5.5.4. Sistema de evaluación formativa continua**

Simplemente a un sistema de evaluación formativa que operará transversalmente a las 3 estrategias didácticas, el sistema permitirá monitorear el proceso en tiempo real y realizar los ajustes necesarios durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Componentes del sistema:

1. Diagnóstico inicial detallado:
  - Evaluación diagnóstica al inicio del bloque temático sobre factorización.
  - Cuestionario de autoevaluación sobre presiones y dificultades.
  - Análisis de requisitos conceptuales para identificar brechas específicas.
2. Monitoreo durante el proceso:
  - Implementación de un tablero de seguimiento digital que registra el avance individual.
  - Puntos de verificación semanales para identificar logros y dificultades.
  - Registro de observaciones cualitativas durante el desarrollo de actividades.
3. Retroalimentación inmediata:
  - Sesiones de retroalimentación individual después de cada evaluación formativa.
  - Sistema de alerta temprana para estudiantes con dificultades persistentes.
  - Comunicación regular con padre de familia sobre avances y áreas de mejora.
4. Ajuste pedagógicos:
  - Revisión semanal de estrategias según resultados del monitoreo.
  - Implementación de intervenciones específicas para estudiantes con dificultades.
  - Adaptación de materiales y actividades según necesidades detectadas.
5. Recursos tecnológicos de apoyo:
  - Uso de plataforma digital para seguimiento automático de progreso.

- Instrumentos digitales de evaluación por resultados inmediatos.
- Portafolio digital para documentar el proceso de aprendizaje.

## CONCLUSIONES

El diagnóstico reveló que una parte significativa de los estudiantes presenta dificultades en la identificación de factores comunes y en la aplicación de técnicas de factorización en problemas algebraicos. Esto confirma la necesidad de implementar enfoques pedagógicos adaptados que aborden estas carencias y permitan una comprensión integral de la factorización.

Se concluye que la combinación de estrategias didácticas diferenciadas, como los juegos educativos, el uso de plataformas tecnológicas y las actividades contextualizadas, puede contribuir al aprendizaje efectivo de la factorización. Estas estrategias no solo fomentan la comprensión de los conceptos, sino que también incrementan la motivación de los estudiantes, logrando que perciban la factorización como una herramienta útil y aplicable.

La propuesta pedagógica basada en el enfoque analítico contribuye al desarrollo de habilidades analíticas y críticas en los estudiantes, permitiéndoles un aprendizaje más profundo y duradero. Esto fortalece la capacidad de los estudiantes para abordar problemas matemáticos y promueve un aprendizaje significativo que trasciende el aula.

La implementación de un sistema de evaluación continua en tiempo real ha demostrado ser fundamental para monitorear el avance de los estudiantes y ajustar las estrategias según sus necesidades. Este enfoque permite atender de manera oportuna las áreas en las que los estudiantes presentan más dificultades, promoviendo una mejora gradual en su rendimiento académico.

Se recomienda que el docente continúe utilizando herramientas como Quizizz y GeoGebra para evaluar de forma interactiva y monitorear el progreso en tiempo real, puesto que estas plataformas permiten la recolección instantánea de datos de desempeño, ofreciendo un análisis por estudiante y por pregunta, con Quizizz, el docente puede visualizar en pantalla que estudiante están respondiendo correctamente y cuáles presentan dificultades específicas, GeoGebra por su parte, facilita el seguimiento paso a paso del razonamiento matemático aplicado por cada estudiante en ejercicio de factorización, posibilitando correcciones en el mismo momento donde

surge la confusión conceptual, con esta retroalimentación, basada en datos objetivos y no en percepciones generales, se pueden ajustar estanterías hidráulicas mientras la clase está en curso, asignando aplicaciones adicionales o ejercicios de refuerzo personalizado antes de que las dificultades se consoliden.

Es importante que los docentes realicen diagnósticos iniciales y empleen actividades diferenciadas según los niveles de habilidad, brindando apoyo adicional a aquellos estudiantes que presenten mayores dificultades en la factorización. Esto podría lograrse mediante tutorías personalizadas y agrupación por niveles dentro del aula.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar, A., & Henríquez, M. (2024). Gamificación como estrategia innovadora para la enseñanza de factorización de los estudiantes de noveno año de educación. *Maestro Y Sociedad*, 21(4), 2321–2328.  
<https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6662>
- Aravena, O. (2021). *Acompañamiento pedagógico como estrategia de mejora de las prácticas en aula y el desarrollo profesional docente*. Universidad de Extremadura, Programa de Doctorado en Innovación en Formación del Profesorado. Asesoramiento Análisis de la Práctica Educativa y TIC en Educación, Badajoz, España.  
<http://hdl.handle.net/10662/11888>
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). *La Investigación Científica*. Universidad Internacional del Ecuador.
- Arribas, J. (2017). La evaluación de los aprendizajes. Problemas y soluciones. *Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 21(4), 381–404.  
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v21i4.10061>
- Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59–72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Ausubel, D., Hanesian, H., Novak, J., & Sandoval, M. (1983). *Psicología educativa : un punto de vista cognoscitivo* (2da ed. ed.). México: Trillas.
- Barcos, H., López, A., & Sánchez, R. (2023). El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Desarrollador para la Formación de Competencias en el Cálculo Diferencial. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 92–102.  
<https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.381>
- Bedregal, P., Besoain, C., Reinoso, A., & Zubarew, T. (2017). La investigación cualitativa: un aporte para mejorar los servicios de salud. *Revista Médica De Chile*, 145(3), 373-379.  
<https://revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/5218>
- Bravo, A., & Ordóñez, D. (2023). Contenido digital educativo para la enseñanza de los casos de factorización en la Institución Educativa República de Suiza de la ciudad de Popayán

- Cauca. 2023: *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2023*. Popayán Cauca: Institución Educativa República de Suiza.  
<https://doi.org/10.26507/paper.3077>
- Bruner, J. (1977). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Buitrago, J. (2023). *Enseñanza de la matemática y procesos cognitivos: realidades significados y experiencias, con impacto en el aprendizaje*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”. Doctorado en Educación, Rubio, Venezuela.  
<https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/624>
- Cáceres, M., Moreno, J., & León, J. (2020). Reflexiones y perspectivas sobre la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en la educación media superior mexicana. *Sophia*(29), 287-313. <https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.10>
- Carrera, S. (2023). Un enfoque de las matemáticas aplicadas en entornos virtuales en una institución de educación superior. *CONNECTIVIDAD*, 4(2), 126-143.  
<https://doi.org/10.37431/conectividad.v4i2.103>
- Carrillo, A. (2015). *Población y Muestra*. Plantel Texcoco de la Escuela Preparatoria.  
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/35134>
- Castro, J. (2023). *Implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje en la Enseñanza Aprendizaje de Casos de Factorización en Matemáticas*. Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades. Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, Neiva, Colombia.  
<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9938>
- Chamba, C. (2024). *Incidencia del desarrollo del pensamiento lógico en el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad Politécnica Salesiana, Maestría en educación mención desarrollo del pensamiento, Cuenca. Ecuador.  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/29395>
- Córdoba, C. (2020). *Estrategia de enseñanza basada en el software that quiz, dirigida al desarrollo de las competencias básicas en matemáticas, de los estudiantes del grado quinto*. Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología, Maestría en Ciencias de la Educación, Panamá. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/2920>

- De León, I., & Ávila, Y. (2024). El álgebra geométrica como mediadora para fortalecer los procesos de factorización. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4895-4912. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13937](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13937)
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- El Universo. (2019, febrero 26). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematicas-no-se-paso-prueba>
- Fernández, H., Torres, J., Valencia, J., & Vargas, A. (2021). *Reconocimiento de los números enteros a través de una secuencia didáctica interdisciplinar mediada por recursos educativos digitales abiertos en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Nuestra Señora de Chiquinquirá*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Roldanillo, Colombia. <https://doi.org/10.57799/11227/1468>
- Fonseca, R. (2023). *El uso del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido como una estrategia en el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas*. Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ciencias Básicas. Maestría en Educación Matemática, Cúcuta, Colombia. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/7718>
- GAD del Cantón Palanda. (2023). *La Canela*. <https://gadpalanda.gob.ec/la-canela/>
- Gómez, D. (2023). *Dificultades de aprendizaje de factorización en el noveno año de educación general básica de la unidad educativa Luis Plutarco Cevallos en el periodo académico 2021-2022*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Educación Ciencia y Tecnología. Licenciatura en Física Matemática, Ibarra, Ecuador. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13834>
- Gómez, E. (2024). Estrategias didácticas en la enseñanza de los productos notables y la factorización en la telesecundaria. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 12(24), e326. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1143>
- González, R., Atencio, D., & Serrano, R. (2023). La sistematización de conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática en duodécimo grado.

- Revista Científica Estudiantil de la Universidad de Granma*, 5(2), 127-139.  
<https://revistas.udg.co.cu/index.php/reudgr/article/view/3981/9409>
- González, Y., & Jiménez, J. (2023). Autopercepción de estudiantes de bachillerato como lectores y escritores. *Cuadernos De Investigación Educativa*, 14(2), 1-19.  
<https://doi.org/10.18861/cied.2023.14.2.3456>
- Goñi, J. (2011). *Didáctica de las matemáticas*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Instituto de Formación del Profesorado, Investigación e Innovación Educativa.
- Guerrero, E., Mena, J., Ayala, M., & Ruiz, J. (2024). Implementación de tácticas de enseñanza dinámica en el ámbito de las matemáticas: Fomento del pensamiento analítico y la resolución de desafíos en el bachillerato. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e42263.  
[https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)263](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)263)
- Guisvert, R., & Lima, I. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. *Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(25), 1698–1713. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.447>
- Hernández, R., Fernández, C., & Pilar, B. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed. ed.). España: McGraw Hill España.
- Hernández, S. (2022). *Experiencia de aula: factorización cuadrática desde una perspectiva variacional*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales , Medellín, Colombia.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81726>
- Hurtado, J. (2005). *Cómo formular objetivos de investigación*. Caracas: Ediciones Quirón.
- Hurtado, V. (2021). *Mediación pedagógica de las TIC para fortalecer el aprendizaje de los casos de factorización en el grado octavo*. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Maestría en Educación, Cartagena, Colombia. <https://hdl.handle.net/10656/13446>
- Jordan, C., Haro, A., Zambrano, R., & Sánchez, J. (2024). Transformación del aprendizaje matemático a través de la gamificación narrativa: una propuesta didáctica para la enseñanza de la Factorización. *Sinergia Académica*, 7(Especial 7), 129-141.  
<https://doi.org/10.51736/5yt9f325>
- Lara, M., Rojas, W., & Cabezas, L. (2020). El rol de la prueba de diagnóstico en el logro de objetivos de aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 5(5), 312-332.  
<https://doi.org/10.23857/pc.v5i5.1421>

- Lobo, E. (2022). *Aprendizaje de seis casos de factorización por medio de la gamificación en grado octavo de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad Ciencias Sociales, Humanidades y Artes. Maestría en E-Learning. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/17477>
- Maldonado, K., & Bucaran, C. (2022). Estrategia para el uso de materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en la educación. *Polo del Conocimiento Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 7(10), 1955-1973. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>
- Manterola, C., Guissella, Q., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
- Márquez, J. (2020). Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*(38). <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/371576>
- Martin, A., & Marsh, H. (2006). Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach. *Psychology in the Schools*, 43(3), 267-281. <https://doi.org/10.1002/pits.20149>
- Mason, J. (1999). La incitación al estudiante para que use su capacidad natural de expresar generalidad: las secuencias de Tunja. *Revista EMA*, 4(3), 232-246. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/la-incitacion-al-estudiante-para-que-use-su-capacidad-natural-de-expresar-generalidad-las-secuencias-de-tunja/>
- Maureira, O., Vásquez, M., Garrido, F., & Olivares, M. (2020). Evaluación y coevaluación de aprendizajes en blended learning en educación superior. *ALTERIDAD Revista de Educación*, 15(2), 190-203. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.04>
- Mero, J. (2019). Aplicación de las destrezas con criterio de desempeño para el desarrollo de la comprensión lectora. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(1), 76-86. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1683>
- Meza, H., Eras, V., Meza, D., Simisterra, J., & Franco, J. (2024). Escuela tradicional y escuela nueva: Estudio comparativo. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(1), 838–850. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/410>

- Ministerio de Educación. (2020). *Plan Educativo Aprendemos juntos en casa. Lineamientos Ámbito Pedagógico Curricular*. Subsecretaría de Fundamentos Educativos, Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Lineamientos-Plan-Educativo-Aprendemos-Juntos-en-Casa-Costa-Galapagos.pdf>
- Ministerio de Educación. (2023, noviembre). *Marco Curricular Competencial de Aprendizajes*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/marco-curricular-competencial-de-aprendizajes.pdf>
- Moreira, M. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. Impressos Portao Ltda.
- Muñoz, A., & Dossman, D. (2024). Motivación intrínseca y su relación con el aprendizaje del factor común. *Praxis*, 20(1), 143–157. <https://doi.org/10.21676/23897856.5465>
- Niño, C. (2023). Enseñanza de las Matemáticas Mediadas por las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8796-8812. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.8455](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8455)
- Niño, C. (2023). Fortalecimiento del pensamiento numérico variacional mediado por recursos educativos virtuales para octavo grado. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 2473-2491. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4602](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4602)
- Novak, J. (1998). *Conocimiento y aprendizaje los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Alianza.
- Parra, M. (2023). *Modelo didáctico basado en el B-learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco*. Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología, Doctorado en Ciencias de la Educación con Énfasis en Investigación, Evaluación y Formulación de Proyectos Educativos, Panamá. <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/6858>
- Piaget, J. (1954). *The Construction of Reality in the Child*. Basic Books Inc.
- Piña, E. (2024). *Material didáctico para el aprendizaje de factorización en la Unidad Educativa Vigotsky*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Carrera Pedagogía de las Matemáticas y la Física, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14108>
- Pizá, B., & Suñé, M. (2022). Mathematical Competence and Its Self-Perception in University Students of Education Degrees. *REDIMAT –Journal of Research in Mathematics Education*, 11(3), 250-267. <https://doi.org/10.17583/redimat.10271>

- Ramirez, C., & Coicue, L. (2024). *Factorización 4.0: innovando en la enseñanza a través de la educación disruptiva con Moodle y herramientas de Inteligencia Artificial*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela Ciencias de la Educación ECEDU. Maestría en Educación, Bogotá, Colombia.  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/62769>
- Roa, C. (2020). *Ambiente virtual de aprendizaje para la enseñanza de la factorización de binomios*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación. Especialización en Educación en Tecnología, Bogotá, Colombia.  
<http://hdl.handle.net/11349/24914>
- Terán, C., Araujo, W., & Castillo, R. (2017). Alternativas para Transformar la Evaluación en la Praxis Universitaria. *Revista Científica*, 2(3), 155–175.  
<https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.3.8.155-175>
- Torres, A. (2021, septiembre 2024). *La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel*. Psicología y Mente: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>
- UNESCO. (2021, marzo 16). *Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos*. <https://www.unesco.org/es/articles/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>

## ANEXOS

### Anexo 1. Guía de Entrevista para Docente

**Objetivo:** Identificar las estrategias didácticas que emplean el docente en los procesos de enseñanza de la factorización.

1. **¿Qué métodos y enfoques utilizan en sus clases para enseñar la factorización?**  
(Indicador: Recursos didácticos utilizados)
- 

2. **¿Cómo selecciona los recursos didácticos que emplea para facilitar la comprensión de la factorización?** (Indicador: Número de recursos didácticos utilizados)
- 

3. **¿Qué estrategias de evaluación aplican para verificar la comprensión de la factorización en los estudiantes?** (Indicador: Porcentaje de estrategias de evaluación aplicadas)
- 

4. **¿De qué manera adaptan sus estrategias didácticas a las necesidades y ritmos de aprendizaje de sus estudiantes?** (Indicador: Nivel de adaptación y diversificación de las estrategias didácticas)
- 

5. **¿Cómo abordar las dificultades que presentan los estudiantes al aprender factorización?** (Indicador: Flexibilidad en la enseñanza)
- 

6. **¿Qué papel juega la motivación en el aprendizaje de la factorización en sus clases, y cómo la fomenta?** (Indicador: Percepción y motivación de los estudiantes)
-

## **Anexo 2. Cuestionario de Encuesta para Estudiantes**

**Objetivo:** Diagnosticar el nivel de comprensión de los estudiantes sobre la factorización, su actitud hacia el aprendizaje de esta temática y las estrategias que perciben de los docentes.

**Instrucciones:** Lee atentamente las preguntas y marca con una "X" la opción que mejor refleja tu opinión.

### **Parte I. Nivel de Conocimiento Conceptual**

#### **1. ¿Puedes identificar factores comunes en expresiones algebraicas?**

- Siempre
- Casi Siempre
- A veces
- Casi Nunca
- Nunca

#### **2. ¿Eres capaz de aplicar técnicas de factorización para simplificar expresiones algebraicas?**

- Siempre
- Casi Siempre
- A veces
- Casi Nunca
- Nunca

#### **3. ¿Reconoces diferentes patrones de factorización?**

- Siempre
- Casi Siempre
- A veces
- Casi Nunca
- Nunca

### **Parte II. Destrezas en la Resolución de Problemas**

#### **4. ¿Puedes plantear y resolver problemas que involucren factorización?**

- Siempre
- Casi Siempre
- A veces
- Casi Nunca
- Nunca

#### **5. ¿Aplicas correctamente la factorización en la resolución de ecuaciones?**

- Siempre
- Casi Siempre
- A veces
- Casi Nunca
- Nunca

### **Parte III. Obstáculos en la Compresión**

**6. ¿Qué aspectos de la factorización te resultan más difíciles de entender?**

- Identificar los factores comunes
- Aplicar las reglas de factorización
- Reconocer patrones en las expresiones algebraicas
- Relacionar factorización con otros temas matemáticos

**7. Cuando cometes un error en factorización, ¿por qué crees que ocurre?**

- No comprendo bien los pasos a seguir
- Me confundo con las reglas algebraicas
- No entiendo cómo aplicar los conceptos en problemas reales
- Me falta atención o concentración en clase

**8. ¿Qué te impide aplicar correctamente la factorización en problemas matemáticos?**

- Falta de práctica
- Dificultad para reconocer los patrones correctos
- No entiendo cómo empezar a factorizar una expresión
- Me resulta complicado conectar la teoría con los ejercicios

### **Parte IV. Actitud hacia el aprendizaje**

**9. ¿Crees que la factorización es importante para resolver problemas matemáticos?**

- Muy importante
- Importante
- Moderadamente importante
- Algo importante
- No es importante

**10. ¿Te interesa aplicar la factorización en la práctica?**

- Muy de Acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

### **Parte V. Percepción sobre las Estrategias del Docente**

**11. ¿Consideras que las estrategias que usa tu profesor te ayudan a comprender mejor la factorización?**

- Siempre
- Casi Siempre
- A veces
- Casi Nunca

Nunca

**12. ¿Tu profesor utiliza diferentes formas de enseñar la factorización dependiendo de tus necesidades de aprendizaje?**

Siempre

Casi Siempre

A veces

Casi Nunca

Nunca