



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN

Trabajo de Titulación para optar al Título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

AUTOR:

Kevin Joel Paguay Centeno

TUTOR:

Dr. Luis Fernando Pérez Chávez

RIOBAMBA - ECUADOR

Año 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Kevin Joel Paguay Centeno** con cédula de ciudadanía **0604982645**, autor del trabajo de investigación titulado: **MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 27 días del mes de noviembre de 2025



Kevin Joel Paguay centeno
CI: 0604982645

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Dr. Luis Fernando Pérez Chávez catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN, bajo la autoría de Kevin Joel Paguay Centeno; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 8 días del mes de octubre 2025



Dr. Luis Fernando Pérez Chávez
C.I: 0602160137

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN por Kevin Joel Paguay Centeno, con cédula de identidad número 0604982645, bajo la tutoría del Dr. Luis Fernando Pérez Chávez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba los 27 días del mes de noviembre 2025

Msc. Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Msc. Norma Isabel Allauca Sandoval
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Msc. Jhonny Patricio Ilbay Cando
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **Kevin Joel Paguay Centeno** con CC: **0604982645**, estudiante de la Carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**, Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha desarrollado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN"**, cumple con el 8 %, de acuerdo al reporte del sistema de análisis vigente en la UNACH, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de noviembre de 2025



Dr. Luis Fernando Pérez Chávez
C.I: 0602160137
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi cariño y gratitud:

A Dios, por brindarme la fuerza, la sabiduría y la paciencia necesarias para alcanzar esta meta.

A mis padres Luis y Aida, por su amor incondicional, sus sacrificios y su constante apoyo en cada paso de mi formación. Gracias por ser mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia, y a mis hermanos por su apoyo y paciencia.

A mis docentes, quienes con su guía y compromiso contribuyeron significativamente a mi crecimiento académico y personal.

A mis compañeros y amigos, por su compañía, palabras de aliento y por compartir conmigo esta etapa llena de aprendizajes y desafíos.

A todos los que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso. Este logro también es suyo.

Kevin Paguay

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios por la vida, salud y guía durante todo este camino recorrido, a mis padres por todo su esfuerzo y apoyo brindado además agradecer a toda mi familia que ha estado pendiente de mí, brindándome consejos y palabras de ánimo para hacer posible la culminación de este logro.

Mi gratitud también a la Universidad Nacional de Chimborazo, por brindarme la oportunidad de formarme académica y personalmente, y por ser el espacio donde pude crecer, aprender y compartir experiencias inolvidables junto a grandes compañeros y amigos.

De manera especial, agradezco a mis docentes por su ayuda, dedicación, compromiso y por los valiosos conocimientos transmitidos dentro y fuera del aula, los cuales han sido fundamentales en mi desarrollo profesional.

Kevin Paguay

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL ANTI-PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I 15

INTRODUCCIÓN 15

1.1. Antecedentes 17

1.2. Planteamiento del problema 18

1.2.1 Formulación del problema 18

1.2.2 Preguntas directrices 19

1.3. Justificación..... 19

1.4. Objetivos 19

1.4.1 Objetivo general..... 19

1.4.2 Objetivos específicos 20

CAPITULO II 21

MARCO TEÓRICO..... 21

2.1. Estado del Arte 21

2.2. Fundamentación teórica 22

2.2.1. Aprendizaje 22

2.2.2. Teorías de aprendizaje 22

2.2.3. Constructivismo 22

2.2.4. Aprendizaje significativo 23

2.2.5. Conductismo 23

2.2.6. Estrategias didácticas 24

2.2.6.1. Juegos educativos 24

2.2.7.	Recursos didácticos.....	24
2.2.8.	Material didáctico	24
2.2.8.1.	Importancia del uso de material didáctico.....	25
2.2.8.2.	Uso de material didáctico	25
2.2.8.3.	Dificultades del uso de material didáctico.....	26
2.2.9.	Tipos de material didáctico	26
2.2.9.1.	Material concreto.....	27
2.2.9.2.	Material visual	27
2.2.9.3.	Material digital	28
2.2.9.4.	Material impreso.....	28
2.2.9.5.	Características del material didáctico para matemáticas	29
2.2.10.	Factorización.....	29
2.2.10.1.	Definición	29
2.2.10.2.	Importancia del aprendizaje de Factorización	29
2.2.10.3.	Técnicas de factorización	30
CAPITULO III.....		32
MARCO METODOLÓGICO.....		32
3.1.	Enfoque de la investigación	32
3.2.	Diseño de la investigación.....	32
3.3.	Nivel de investigación.....	32
3.4.	Tipo de investigación	32
3.5.	Población y muestra	32
3.5.1	Población.....	32
3.5.2	Muestra.	33
3.6.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	33
3.6.1.	Técnica.....	33
3.6.2.	Instrumento.	33
3.7.	Validación de instrumentos	34
3.8.	Técnicas de procesamiento de datos	34
CAPÍTULO IV.....		35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		35
4.1	Resultados de la encuesta.....	35
4.2.	Discusión.....	43

CAPÍTULO V	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones.....	47
CAPÍTULO VI.....	48
PROPUESTA.....	48
6.1 Título de la propuesta.....	48
6.2 Presentación de la propuesta	48
6.3 Objetivo de la propuesta.....	48
6.4 Desarrollo de la propuesta.....	48
Conocimientos previos para aprender a factorizar.....	51
Factorización de polinomios por factor común	52
Factorización por diferencia de cuadrados	59
Factorización de trinomios cuadrados perfectos.....	65
Factorización de trinomios de la forma $x^2 + bx + c$	70
ANEXOS	76
Anexo 1: Encuesta.....	76
Anexo 2: Validación del instrumento de recolección de datos	80
Anexo 3: Encuesta aplicada a estudiantes de noveno y décimo año de EGBS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población.....	33
Tabla 2 Muestra	33
Tabla 3 Validación de Instrumentos	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de material didáctico	26
Figura 2 Material didáctico para el aprendizaje de factorización.....	35
Figura 3 Material didáctico utilizado para el aprendizaje de casos de factorización	36
Figura 4 Utilidad de los tipos de materiales didácticos para el aprendizaje de factorización	37
Figura 5 Actividades con uso de material didáctico	38
Figura 6 Beneficios del uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización	39
Figura 7 Dificultades del uso de materiales didácticos para el aprendizaje de factorización.	40
Figura 8 Nivel de dificultad en casos de factorización	41
Figura 9 Propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización	42
Figura 10 Características del material didáctico	42
Figura 11 Tipo de material didáctico para retención de información a largo plazo	43

RESUMEN

El material didáctico puede llegar a ser muy beneficioso para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la factorización, si este cumple con características que aborden las necesidades de los estudiantes, por tal motivo el objetivo del presente trabajo fue determinar las características del material didáctico que integren una propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno a través de la identificación y caracterización de los diferentes materiales didácticos usados para el aprendizaje de factorización, acompañado de un análisis de sus dificultades de manejo. El estudio presentó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo con diseño no experimental; además, fue de campo y transversal. La población estaba conformada por los estudiantes de EGBS, tomando como muestra 32 estudiantes de noveno año y 38 estudiantes de décimo año paralelo “A”. Los resultados encontrados indican que los estudiantes utilizan en mayor medida materiales didácticos impresos y visuales para aprender a factorizar, ya que los perciben como útiles para el contenido teórico y de resolución de problemas, aunque en aspectos motivacionales y de trabajo en equipo no están cumpliendo con totalidad su función, además presentan dificultades en el manejo de estos ya que en ocasiones han visto a estos como confusos y no relacionados a la factorización en conclusión los materiales didácticos que integren una propuesta didáctica serán variados, motivadores, reducirán la ansiedad hacia las matemáticas fomentando una actitud positiva frente al aprendizaje, serán visualmente atractivos con información clara y organizada para captar la atención y facilitar la comprensión teórica y práctica.

Palabras clave: aprendizaje, didáctica, factorización, matemáticas, material.

Abstract

Didactic materials can be highly beneficial for the teaching and learning of factorization, provided they possess characteristics that address students' needs. Therefore, the objective of the present study was to determine the features of didactic materials suitable for a didactic proposal for learning factorization in Upper Basic General Education at *Unidad Educativa Cristiana Nazareno*. This was achieved by identifying and characterizing the various didactic materials used for learning factorization, and by analyzing the difficulties associated with their use. The study employed a quantitative, descriptive, non-experimental design; it was conducted in the field and was cross-sectional. The population consisted of students from Upper Basic General Education, with a sample of 32 ninth-grade students and 38 tenth-grade students from "A" section. The results indicated that students predominantly use printed and visual didactic materials to learn factorization, as they perceive them as useful for grasping theoretical content and problem-solving. However, concerning motivational aspects and teamwork, these materials do not fully serve their intended purpose. Furthermore, students sometimes find them confusing and irrelevant to factorization. In conclusion, didactic materials that comprise a didactic proposal should be varied and motivating, reduce anxiety toward mathematics by fostering a positive attitude toward learning, and be visually appealing, containing clear, organized information that captures attention and facilitates both theoretical and practical understanding.

Keywords: learning, didactics, factorization, mathematics, material.



Reviewed by:

Jenny Alexandra Freire Rivera, M.Ed.

ENGLISH PROFESSOR

ID No.: 0604235036

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La factorización es uno de los contenidos importantes dentro de las matemáticas impartido en el sistema educativo ecuatoriano, contempla desafíos en su enseñanza y su aprendizaje; por ende, las instituciones y docentes enfrentan la necesidad de adaptar y mejorar constantemente las estrategias, metodologías, recursos y materiales que se implementan en las aulas de clase, considerando las demandas y necesidades de los estudiantes, en el contexto en el cual se desarrolla este proceso.

Los materiales didácticos surgen como una herramienta para dar posibles soluciones, ya que poseen características esenciales adaptables a un contexto determinado, ofreciendo beneficios para el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual el objetivo de esta investigación es determinar las características del material didáctico que integren una propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

En el desarrollo del estudio se identificó y se caracterizó el material didáctico que utilizan los estudiantes para el aprendizaje de factorización, brindando una perspectiva de la realidad del uso del material didáctico. Esto fue necesario, ya que existe desconocimiento por parte de docentes, estudiantes e instituciones, lo que posiblemente conlleva a un aprendizaje en el cual se centra en la ejecución de algoritmos para la resolución de problemas (Ortiz y Carrero, 2023).

Además, este trabajo presenta un análisis de las dificultades más comunes en el manejo del material didáctico para el aprendizaje de factorización de los estudiantes, lo que generó un punto de partida para proponer soluciones a través de una propuesta didáctica que integre actividades de aprendizaje con el uso de material didáctico.

La metodología que se utilizó en esta investigación fue de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental debido a que las variables de investigación no fueron manipuladas; además, los datos se obtuvieron de una encuesta de 10 preguntas realizada a los estudiantes de noveno y décimo año de EGBS paralelo “A” de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, los cuales fueron manejados a través de la estadística descriptiva. Esta investigación alcanzó un nivel descriptivo, ya que la investigación se centra en describir las características de los materiales didácticos y sus principales dificultades de manejo, además llegó a ser propositiva, ya que se generó una propuesta didáctica que pretende fortalecer el aprendizaje de la factorización a través de actividades con material didáctico.

Capítulo I: Introducción. Describe los temas que se investigaron desde una perspectiva global sobre temas específicos. Se establecen las predisposiciones que detallan por qué y para qué se realiza la investigación, en este se relata el contexto de investigación, los antecedentes, el planteamiento del problema, formulación del problema, preguntas directrices, objetivos y justificación.

Capítulo II: Marco Teórico. Desarrolla el estado del arte; con lo cual se obtuvo una introducción a los fundamentos de las variables de estudio en aspectos educativos. Además, se

conforma toda base teórica del aprendizaje, material didáctico, factorización y su relación entre ellas, que respalda los resultados obtenidos.

Capítulo III: Marco Metodológico. Da a conocer la metodología utilizada para esta investigación, detallando el enfoque, diseño, nivel y tipo de investigación; además, se detalla la población y muestra, junto con la técnica e instrumento de recolección de datos utilizada y finaliza con la técnica de procesamiento de datos.

Capítulo IV: Análisis e interpretación de resultados. En este capítulo se presenta el análisis e interpretación de los resultados referentes a la identificación de material didáctico, su caracterización y las dificultades en el manejo de los materiales didácticos en la encuesta realizada a los estudiantes de noveno y décimo de EGBS de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno. Se finaliza con la discusión de los resultados encontrados.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones. Presenta las conclusiones alcanzadas a través de la discusión de resultados de la investigación y menciona recomendaciones para futuros estudios relacionados.

Capítulo IV: Propuesta. Presenta una propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización para EGBS de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, integrando los diferentes tipos de materiales didácticos en actividades de aprendizaje.

1.1. Antecedentes.

En la investigación de Téllez Vega (2021) titulada “Una propuesta didáctica para promover el aprendizaje del concepto de factorización de polinomios algebraicos” realizada en México en el Estado de Tlaxcala, planteó determinar los beneficios y limitaciones que se generarán al implementar la Caja de Polinomios en jóvenes de bachillerato con actividades de factorización de polinomios, su estudio consistió en una revisión de los de errores en álgebra y su relación con la factorización detectados por diversos autores, además de un diagnóstico que corroboró que los estudiantes de nivel medio superior tienen dificultades de comprensión del álgebra y que necesitan un apoyo didáctico para romper con los obstáculos que se generan por el exceso del uso sintáctico en el aula, en base a la teoría de Duval en el cual los estudiantes acceden al estudio del objeto matemático a través de algo tangible, desarrolló actividades para trabajar con la Caja de Polinomios que al ser implementadas los estudiantes mencionaron que se les hizo más dinámico el trabajo, les sirvió para ver otra forma de hacer sus operaciones, que es más rápido, sencillo, que pueden retroalimentar sus operaciones ya que el software está programado para advertirles que presentan un error.

El estudio de Zúñiga Caicedo (2024) titulado “El material didáctico una herramienta para fomentar el interés por las matemáticas” tuvo como objetivo examinar el impacto que tiene el material didáctico en la generación de interés en el área de matemáticas así como también la manera en la que incide en el aprendizaje y la generación de espacios propicios para la convivencia en la Institución Educativa La Esperanza de la ciudad de Santiago de Cali, para lograr el cumplimiento de este objetivo realizó una planeación de una secuencia didáctica de tres sesiones, creación e implementación de actividades con material didáctico para posteriormente realizar una evaluación de conocimientos con material didáctico creado por los estudiantes. Evidenciando que tanto el diseño como el uso de materiales didácticos influyen de manera significativa en la forma en que los estudiantes perciben y comprenden los conceptos matemáticos; además, dichos elementos son altamente valorados por los estudiantes, quienes muestran mayor interés y participación en las actividades, lo que contribuye al fortalecimiento de un ambiente colaborativo y adecuado para el desarrollo del proceso educativo.

Ortiz y Carrero (2023) en su trabajo “Boxset, un material didáctico para la enseñanza de la factorización” elabora una secuencia didáctica a partir de las fases de ingeniería didáctica con el objetivo de fortalecer los procesos de enseñanza de la factorización, en primera instancia caracteriza los materiales didácticos empleados por los docentes para la enseñanza de la factorización a través de una encuesta a docentes que han enseñado en cualquier nivel educativo destacando que existe uso de materiales didácticos, en base a lo encontrado estructuró un material didáctico manipulativo denominado “BoxSet” que lo aplico como en una prueba de pilotaje a estudiantes del grado octavo del Colegio Centro Lestonnac, Compañía de María de la ciudad de Bogotá para tomar los resultados como mejora para el material didáctico final para brindar estrategias didácticas planteadas que buscan ayudar al estudiante en cuanto a la interpretación, comprensión y aplicación de este concepto, al cual debe brindarse una mayor atención dentro de la enseñanza del álgebra, para mejorar su interpretación y comprensión.

En la ciudad de Azogues-Ecuador, Largo y Paladines (2024) en su investigación “DUA como una estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización en primero de bachillerato de la U.E Juan Bautista Vásquez” propone e implementa una estrategia didáctica con el diseño universal de aprendizaje (DUA) para el aprendizaje de factorización, recolectó las debilidades y fortalezas de los estudiantes de primero de bachillerato, en el cual encontró que los estudiantes presentan dificultades, debido a que no tienen las bases con respecto a expresiones algebraicas y sus operaciones, de igual manera presentan problemas en reconocer productos notables, por lo cual diseñó ambientes de aprendizaje flexibles y personalizados que satisfagan las diferentes formas de aprender del estudiante proporcionando materiales visuales, auditivos y táctiles, además de oportunidades para la participación activa y logro de los objetivos educativos.

1.2. Planteamiento del problema

La matemática representa una de las asignaturas más complicadas de aprender; esto se debe a que presenta contenidos donde predominan fórmulas rígidas y repetitivas, ocasionando el desinterés del estudiante y su bajo rendimiento (López Hernández y Veloza Coy, 2023). Además, Manosalvas y Ronquillo (2023) mencionan que los estudiantes miran a las matemáticas como una asignatura poco útil, ya que aprenden a resolver diferentes problemas de forma mecánica, sin llegar a la comprensión de lo que están resolviendo, generando en ellos aburrimiento, desmotivación, apatía, lo que se ha convertido en un inconveniente en la mayoría de las instituciones educativas. Esto influye en la comprensión de conceptos de factorización abordados por los estudiantes de nivel medio superior (Téllez Vega, 2021).

Mora Naranjo et al. (2023) expresa que en los centros educativos del Ecuador existen disparidades en la disponibilidad de recursos didácticos entre escuelas públicas ubicadas en zonas rurales, urbanas y urbano-marginales del Ecuador. Las escuelas en áreas urbanas generalmente cuentan con una diversidad más amplia y actualizada de recursos, mientras que las zonas rurales y urbano marginales enfrentan limitaciones significativas, el limitado acceso crea desigualdades en el proceso de enseñanza-aprendizaje y destaca la necesidad de invertir en equipo educativo en las áreas menos privilegiadas. Esto evidencia que cada institución educativa del país presenta una realidad distinta a la disponibilidad de recursos y material didáctico, lo que representa diferentes necesidades a abordar para fortalecer el aprendizaje.

En la Unidad Educativa Cristiana Nazareno se observó que, en la temática de geometría, los estudiantes mostraban mayor motivación al realizar sus actividades de aprendizaje, ya que, por lo general, utilizaban material didáctico. En contraste, en las temáticas de álgebra, como la factorización, se visualizó que los estudiantes presentaban desmotivación al momento de aprender y al realizar sus tareas y actividades en clase, lo que afectaba su desenvolvimiento y rendimiento académico. A pesar de ello, no se evidenció que los estudiantes contaran con propuestas didácticas que integren material didáctico para fortalecer su aprendizaje.

1.2.1 Formulación del problema

¿Qué características del material didáctico integrarían una propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno?

1.2.2 Preguntas directrices

- ¿Qué materiales didácticos se utilizan para el aprendizaje de factorización?
- ¿Cuál es la caracterización del uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno?
- ¿Cuáles son las dificultades más comunes en el manejo del material didáctico para el aprendizaje de factorización de los estudiantes?

1.3. Justificación

La factorización debido a su naturaleza puede llegar a ser tediosa y aburrida para los estudiantes incluso podría influir dentro de estudios matemáticos superiores, al realizar esta investigación los estudiantes de EGBS podrán contar con material didáctico con características adaptadas a sus preferencias y dificultades de manejo de estos a través de una propuesta didáctica, además pretende fortalecer su aprendizaje en factorización mejorando su comprensión de conceptos y desarrollando sus habilidades matemáticas, que no solo favorecerán en sus estudios avanzados, sino que también impulsa el desarrollo de habilidades ciudadanas, una formación sólida para enfrentar desafíos complejos, tomar decisiones fundamentadas para contribuir activamente al avance social y económico.

Además, será de utilidad para las autoridades de la institución, ya que observarán las deficiencias en el manejo de material didáctico y su disponibilidad para los estudiantes, con lo que tomarán conciencia para destinar los recursos económicos necesarios para la mejora continua de la educación con el propósito de alcanzar la calidad y la excelencia, lo que implica un beneficio para la institución, ya que podrá atraer a más estudiantes a sus aulas de clase.

Los docentes podrán contar con opiniones de suma importancia para su mejora constante, que incitaría a los docentes a contar con material didáctico para clases de factorización y a los estudiantes a tener en cuenta estos para realizar sus actividades de aprendizaje, ya que como resaltan Pincay e Intriago (2022) los materiales didácticos inciden positivamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando son utilizados con frecuencia, por lo cual se considera necesario que los estudiantes puedan ver estos materiales constantemente, manejarlos y usarlos.

Finalmente, los resultados obtenidos servirán como bases de futuras investigaciones que busquen fomentar el uso de material didáctico e incluso realizar propuestas en base a nuevas teorías y metodologías que tengan como objetivo la mejora constante de la educación en matemáticas.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar las características del material didáctico que integren una propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los materiales didácticos que utilizan para el aprendizaje de factorización.
- Caracterizar el uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.
- Analizar las dificultades más comunes en el manejo del material didáctico para el aprendizaje de factorización de los estudiantes.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del Arte

En la investigación de Hernández y Ávila (2024), con título “El álgebra geométrica como mediadora para fortalecer los procesos de factorización”, tuvo el objetivo de potencializar los procesos de la factorización de trinomios cuadrados utilizando el álgebra geométrica en los estudiantes del noveno grado del Centro de Educación Básica General José Santos Puga año 2022”.

Aplicó un pretest en el cual los estudiantes desarrollaron ejemplos de factorización basadas en conceptos de los cuadriláteros como el área de cuadrados y rectángulos además de aritmética básica, obteniendo un rendimiento bajo en la muestra de 30 estudiantes demostrando vacíos conceptuales, esto les sirvió como diagnóstico para diseñar y aplicar una secuencia didáctica de actividades a través del método inductivo y deductivo en sesiones que duraron 3 semanas, para el diseño contaron con el uso de la plataforma Microsoft Teams al igual que UP Virtual para la visualización de videos educativos que guían e ilustran secuencialmente se grabaron los tutoriales de ayuda con contenidos relacionados con los temas de los ejercicios a resolver, con un poster evidenciaron una gran mejoría mostrando el uso efectivo en la comprensión y aplicación de la factorización de los estudiantes.

La investigación aporta a la importancia de incorporar conceptos algebraicos en la elaboración de material didáctico para el aprendizaje de factorización, ya que el estudiante parte de conocimientos previos del álgebra y la geometría para resolver casos de factorización. Esto es una idea clave para una nueva propuesta para los estudiantes, además del uso de la tecnología como apoyo para el diseño y aplicación de las actividades, teniendo en cuenta nuevas herramientas que pueden llegar a ser utilizadas en este trabajo.

Noroña Borbor (2022), en su trabajo de investigación “Las herramientas digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de octavo año básica de la Unidad Educativa Pedro Franco Dávila, año 2021”, tuvo como objetivo determinar la incidencia del uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva para el análisis de las herramientas digitales y su uso en el aula de clases en la asignatura de matemáticas.

A partir de una encuesta dirigida a 122 estudiantes de octavo año, resalta que el uso de las herramientas digitales es importante para los procesos de enseñanza y aprendizaje; esto se debe a que son utilizados con frecuencia en clases de matemáticas, además de una gran aceptación por parte de los estudiantes, aunque los juegos en línea no son utilizados como recursos dentro de clases. Además, se destaca la complejidad en el área de álgebra, por lo que el autor propuso herramientas digitales a utilizar como GeoGebra, Mathpapa, Phet, Wiris, Algebrator.

Su aporte está en la presentación de posibles herramientas digitales a llegar a utilizar para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Para la factorización de polinomios se puede utilizar GeoGebra o Algebrator, incluso simulaciones a través de Phet, y aparte nos trae ventajas, ya que muchas de estas son gratuitas y de fácil manejo.

Además, en la ciudad de Loja, en la investigación de Zambrano (2023) titulada “Factorización con el uso de Algebra Tiles”, tuvo como objetivo establecer la influencia del uso de algebra tiles para el aprendizaje de factorización de los estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa Oriente Ecuatoriano, en el periodo académico 2022-2023.

Establecía una metodología de tipo cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo, en la cual midió el efecto que tiene la herramienta álgebra tiles sobre el aprendizaje de los estudiantes, a partir de un pre-test y un post-test aplicado a un grupo experimental de 24 estudiantes y un grupo de control de 26 estudiantes a los cuales además les tomaron una encuesta para determinar su nivel de satisfacción respecto al uso de nuevas metodologías, los resultados demostraron que en un inicio ambos grupos tenían un bajo conocimiento en factorización, posterior a la implementación los estudiantes del grupo experimental mostraron un incremento de 29 % de mejora haciendo énfasis en los casos de diferencia de cuadrados y trinomio cuadrado perfecto.

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Aprendizaje

El aprendizaje se define como la adquisición de conocimientos, habilidades, aptitudes y destrezas a través de las experiencias de la vida diaria, el sujeto es el principal actor en este proceso ya que no debe ser concebido como un acto de repetición y memorización de contenidos, sino también como un sujeto que posee sus propios criterios y pensamientos, no obstante, requiere de un docente consciente pues su trabajo implica una gran responsabilidad por ello, es fundamental que dentro de sus principios estén la formación continua y la búsqueda constante de estrategias que favorezcan el desarrollo de las habilidades de niños y jóvenes desde las etapas iniciales de su formación (Laz Rodríguez et al., 2023).

2.2.2. Teorías de aprendizaje

Se refiere a aquellas que estudian la manera en que el ser humano adquiere conocimientos, destrezas, habilidades, razonamientos y conceptos, además de que predicen y controlan el comportamiento de los sujetos que están aprendiendo; entre estas teorías se encuentran la teoría del condicionamiento clásico de Pávlov, la del condicionamiento instrumental u operante de Skinner, la psicogenética de Piaget, la del procesamiento de la información, entre otras (Morinigo y Fenner, 2021).

2.2.3. Constructivismo

La idea principal de la teoría constructivista recae en que el estudiante crea activamente los conocimientos con la información que le proporciona el contexto y la experiencia propia (Padilla, 2019). Comprende una forma de aprender que ayuda a los estudiantes a construir su propio conocimiento y crecer tanto física como emocional, que alienta a los maestros a ser creativos y crear actividades que hacen del aula un excelente lugar para el aprendizaje (Gordillo Collahuazo y Tenempaguay Paredes, 2020).

Muñoz (2020), menciona que:

El acto educativo debe considerar la experiencia de los estudiantes como mecanismo de anclaje para la nueva información, de manera que los estudiantes puedan establecer un vínculo entre el conocimiento nuevo con sus propias experiencias, lo que puede verse como llevar el aprendizaje de los contenidos curriculares a su propia vida. (p. 492)

La teoría del constructivismo resalta la participación del sujeto en su proceso de aprendizaje trae beneficios a nivel conceptual y emocional. Las actividades basadas en este enfoque generarán en los estudiantes mayor participación en un contexto ideal para que se produzca un aprendizaje.

2.2.4. Aprendizaje significativo

En el aprendizaje significativo de Ausubel, considera relacionar los conceptos nuevos o recién conocidos con experiencias y conocimientos previos, creando estructuras cognitivas profundas, duraderas y significativas para el estudiante (Padilla, 2019). Un aprendizaje significativo que se produzca a través de la experiencia, observación e instrucción conlleva la adquisición de nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores (Mera, 2020).

Además, las relaciones entre el conocimiento y las experiencias vividas en su contexto muy difícilmente se olvidan, ya que el estudiante realiza su propio razonamiento en la creación de un nuevo criterio con la ayuda del docente o de los compañeros, generando así un proceso integrador e interactivo donde la conceptualización de los contenidos es más fácil y la participación de los estudiantes es más recurrente (Reyes, 2021).

Los requisitos para que un aprendizaje significativo se produzca según (Mera, 2020) son:

- Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se dé una construcción de conocimientos.
- Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo; las habilidades adquiridas mejoran en el proceso de las teorías basadas en la transformación cognitiva del educando.
- Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación. (p. 34)

2.2.5. Conductismo

Para Lugo et al. (2019) el conductismo se centra en el estudio de las conductas humanas que se observan y pueden ser medidas, que determinan los comportamientos que se generan a través de los estímulos, refuerzos y castigos.

Estudia la relación con el medio y la conducta del estudiante; se los estudia a través de métodos experimentales y objetivos, minimizando los procesos internos subjetivos del estudiante; por ello, el estudiante responde de acuerdo a los estímulos recibidos y recibe

posteriormente retroalimentaciones; con ello busca medir la efectividad de los mismos (Águila, 2021).

Es decir, esta teoría exige resultados excelentes de los estímulos dados, dejando de lado la parte crítica, emocional, además de que no permite la evaluación de las limitaciones y fortalezas de los estudiantes.

2.2.6. Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas son actividades guiadas a través de métodos y herramientas que proporcionan a los estudiantes mayor entendimiento de los contenidos, trayendo beneficios para la educación (Gutiérrez y Álvarez, 2023). Feo (2010) indica que los procedimientos afectivos y cognitivos inmersos deben ser capaces de facilitar el aprendizaje autónomo, colaborativo, significativo y basado en problemas; por ende, las acciones de los docentes y estudiantes deben estar organizadas de manera consciente con la intencionalidad de construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa.

En este sentido, las estrategias didácticas merecen una planificación adecuada para que tanto docentes como estudiantes cuenten con herramientas que permitan generar y obtener aprendizajes significativos beneficiosos para el desenvolvimiento en los contenidos a estudiar.

2.2.6.1. Juegos educativos

Los juegos en clase fomentan el aprendizaje cuando estos están planificados con actividades divertidas y atractivas, configuran reglas que crean buenos hábitos y hacen que todos trabajen juntos; esta forma de hacer las cosas permite a los estudiantes intercambiar pensamientos, conocimientos y compartir preocupaciones o dudas del contenido, lo que les ayuda realmente a concretar experiencias significativas diferentes materias (Laz Rodríguez et al., 2023).

Pese a que los juegos puedan fomentar el desorden e indisciplina en el aula Montero (2017) indica que “los juegos didácticos es una estrategia participativa que ayuda a desarrollar en los estudiantes una adecuada conducta direccionando así a la disciplina que va a estimular la autodeterminación y decisión que van a adquirir al utilizarlos en el aula” (p. 4).

2.2.7. Recursos didácticos

Los recursos didácticos comprenden un pilar fundamental en el proceso educativo, ya que estimulan el interés, fomentan la participación activa, la reflexión de contenidos, mejorando las habilidades de comprensión y retención de conocimientos, contribuyendo a la obtención de metas y en la formación integral de los estudiantes; por ende, los recursos didácticos deben ser correctamente seleccionados y diseñados (Mora Naranjo et al., 2023). Dentro de estos podemos encontrar materiales curriculares, recursos didácticos digitales y material manipulable apropiados para crear estudiantes capaces de ser reflexivos, creativos, críticos y autónomos en la construcción del conocimiento (Manosalvas y Ronquillo, 2023).

2.2.8. Material didáctico

Dávila et al. (2022) menciona que los materiales didácticos son herramientas que facilitan el proceso educativo, mejorando el ambiente dentro del aula, además de abordar las diversas necesidades de los estudiantes. En consecuencia, los materiales didácticos dentro de

las instituciones educativas se han convertido en un apoyo para el docente o maestro en la guía de estudiantes a aprender contenidos nuevos o al reforzar los ya existentes, permitiendo así aprendizajes significativos (Borja Santillán et al., 2021).

Los materiales didácticos deben integrar recursos de apoyo para organizar el aprendizaje con actividades donde los estudiantes participen de manera interactiva, autónoma y reflexiva, además de fomentar el desarrollo de los programas educativos, los contenidos inmersos en el currículo sin olvidarse de aspectos cognitivos, socioculturales y emocionales del estudiante (Cuba Zea, 2023).

2.2.8.1. Importancia del uso de material didáctico

El uso de material didáctico hace que la enseñanza sea interesante; los contenidos difundidos son más fáciles de comprender; en los estudiantes aumenta el interés por aprender, mejorando así su rendimiento académico (Pincay e Intriago, 2022).

Además, el uso de material didáctico dentro de las instituciones educativas radica en el beneficio del estudiante, ya que fortalecerá su autonomía, creatividad y comunicación con ayuda de metodologías activas que deben ser utilizadas por los docentes (Guijarro et al. 2022).

En matemáticas Ortiz y Carrero (2023) menciona que:

El material didáctico dentro del área de matemáticas tiene un papel importante, ya que el material didáctico ayuda al docente a mejorar los procesos de enseñanza de la matemática, de forma que los conocimientos puedan representarse en el material y así crear una asociación entre lo abstracto y el material, apoyado en la teoría del aprendizaje significativo. (p. 23)

Su uso en secundaria es esencial para mediar entre el conocimiento formal y el conocimiento previo del estudiante. Según Rodríguez y Báez (2023) el uso de materiales didácticos adecuados permite “descomponer el pensamiento algebraico en estructuras más comprensibles y manipulables” (p. 23).

Otros Beneficios que ofrecen los materiales didácticos según González Marí (2010) citado por Becerra (2021) son:

- Los materiales didácticos ofrecen actividades matemáticas atractivas y motivadoras para hacer cambiar la actitud del alumnado hacia el ámbito de las matemáticas.
- Permite progresar con eficacia a la mayoría de los alumnos/as mejor que otros procedimientos, técnicas o medios.
- Permiten al alumnado a participar activamente y realizar actividades de manera autónoma. (p. 9)

2.2.8.2. Uso de material didáctico

El material didáctico se lo puede utilizar en actividades introductorias de un tema, para profundizar y consolidar el conocimiento a partir de la información transmitida, por lo cual el material didáctico debe ser planificado en sentido del contexto y la cotidianidad del estudiante para lograr un aprendizaje significativo en la creación de conceptos de una manera más fácil (Zúñiga Caicedo, 2024).

Pincay e Intriago (2022) propone estas consideraciones al momento de utilizar material didáctico:

- El docente no debe proporcionar el material al estudiante hasta que sea un buen momento para mostrarlo.
 - El material debe encontrarse al alcance de todos en la clase, evitando salir a buscarlo al momento de realizar la actividad, para no perder la atención del alumno y por tanto para no perder el tiempo;
 - El material que se presenta en clase debe ser pequeño y oportuno para no distraer al estudiante y para no perder el sentido de lo que se está discutiendo.
- (p. 1967)

2.2.8.3. Dificultades del uso de material didáctico

El material didáctico pese a poseer diversas ventajas, también presenta dificultades, ya que los docentes poseen limitadas habilidades o desinterés en su aplicación, lo que conlleva una poca planificación en las estrategias aplicadas en el aula de clases; además, existe desconocimiento de metodologías para el empleo de los materiales didácticos (Caamaño Zambrano et al., 2021).

2.2.9. Tipos de material didáctico

Los materiales didácticos importantes para mejorar la calidad educativa de las matemáticas.

Figura 1 Tipos de material didáctico



Nota. Clasificación de materiales didácticos tomado de Colorado Espinoza et al. (2021).

La figura 1 indica una clasificación general de los materiales didácticos; pese a ello, cabe mencionar que para el área de matemáticas también es necesario considerar a los recursos didácticos manipulativos o concretos, que representan una ayuda para el estudiante en su proceso de aprendizaje.

2.2.9.1. Material concreto

Díaz et al. (2022) citado en Viamonte (2025) indica que el material didáctico concreto es un tipo de material que ayuda al estudiante a construir su propio aprendizaje mediante la observación, manipulación y experimentación, ya que el material concreto tiene que tener una estructura adecuada de acuerdo al estilo de aprendizaje del estudiante.

En este sentido, Manosalvas y Ronquillo (2023) menciona:

El uso del material concreto facilita la aplicación de aprendizajes en situaciones de la vida real al recibir información concreta; inducen creativamente a nuevos conceptos, de una forma independiente; son una base para el desarrollo del pensamiento conceptual; desarrollan la continuidad de pensamiento, haciendo que el aprendizaje sea más duradero; despierta interés y motivación en los estudiantes, convirtiendo en una matemática recreativa; contribuye en el aumento de los significados; evalúan conocimientos y habilidades; proveen entornos para la expresión y la creación. (p. 80)

El uso de material concreto o manipulable trae muchas ventajas para el aprendizaje; con este el estudiante visualizará y experimentará a través de la manipulación conceptos abstractos que son difíciles de presentar con simples fórmulas matemáticas, ya que “estos materiales permiten a los estudiantes explorar y experimentar con ideas matemáticas de una manera tangible, facilitando la comprensión y la internalización de los conceptos” (Becerra López 2025, p. 11).

2.2.9.2. Material visual

Díaz et al. (2022) citado en Viamonte (2025) define como un tipo de material que ayuda al estudiante a ser analítico, descriptivo, interpretativo en su proceso de aprendizaje, ya que el material visual debe estar relacionado con el contexto del estudiante, que le permita realizar puntos de vista, comentarios, debates y argumentaciones, con el objetivo de construir un aprendizaje significativo.

Entre los materiales visuales encontramos:

- Presentaciones digitales
- Murales y carteles
- Organizadores gráficos
- Portafolios

Características

Guevara (2019) menciona que la introducción de materiales visuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje será útil para el alumnado ya que:

- Refuerzan la comprensión de conceptos e ideas.
- Integran conocimientos adquiridos durante el proceso de aprendizaje con conocimientos previos.
- Proporcionan al alumno las herramientas para analizar conceptos complejos, detectar necesidades de formación y aclarar conocimientos erróneos.
- Promueven el desarrollo de capacidades organizativas.
- Son motivadoras, ya que son capaces de amenizar una exposición de contenidos extensa sin distraer y apoyando la labor docente.

- Fomentan el pensamiento crítico del alumnado, así como desarrollan competencias relacionadas con la creatividad y el tratamiento de la información
- Tienen un carácter sintetizaste capaz de resaltar la información más portante dentro de un desarrollo de contenidos, que ayudara al alumnado a clasificar, retener, analizar, relacionar transformar generar nuevo conocimiento.
- Promueve el trabajo colaborativo y el trabajo en equipo. (p. 73)

2.2.9.3. Material digital

Para Hernández Hechavarría et al. (2021) , un material didáctico digital es un archivo digital o una colección de ellos, todo organizado de una manera que facilita la uso de la enseñanza y el aprendizaje sobre habilidades o conocimientos específicos, ayuda al estudiante a ser más competitivo, donde le va permitir analizar, interpretar y argumentar diferentes informaciones de fuentes obtenidas de la navegación de internet, ya que la tecnología ayuda a encontrar diferentes informaciones actualizadas, que permite complementar el aprendizaje mediante la utilización de técnicas de estudio y estrategias didácticas para fortalecer sus habilidades cognitivas (Díaz et al. (2022) citado en Viamonte 2025).

Características

El material didáctico digital, según Área (2017) citado en (Hernández Hechavarría et al., 2021) se caracteriza por reunir varios instrumentos digitales para crear una experiencia de aprendizaje adaptada para un grupo específico de estudiantes; entre estos recursos se pueden encontrar:

- Objeto digital.
- Objeto digital de aprendizaje.
- Entorno didáctico digital.
- Libro de texto digital

2.2.9.4. Material impreso

Guevara (2019) define al material didáctico impreso “todo aquel recurso educativo que se presenta al alumnado utilizando un soporte físico exclusivo el papel (y todas sus variantes en cuanto a formato: folios cartulinas, tarjetas, etc.)” (p. 3).

Contamos con materiales como:

- Libro de texto
- Manual
- Material auto instructivo
- Guion didáctico

Características

Entre algunas de las características que resalta Guevara (2019) encontramos:

- Contiene información de manera estructurada y organizada para una acción formativa.
- Debe contener un lenguaje claro y directo, evitando modificaciones innecesarias en su estructura.

- Proporciona una disponibilidad de uso tanto dentro como fuera del aula de clases; además, permiten la retroalimentación e interactividad con el contenido.
- Son altamente adaptables y se integran con facilidad a modalidades de enseñanza y estrategias metodológicas docentes.
- Son adaptables al contexto propio de los estudiantes y como parte integradora de un grupo en un sistema educativo.
- Motiva a los estudiantes a seguir aprendiendo a través de la información que procesan para alcanzar un nuevo conocimiento.
- Promueve el aprendizaje autónomo.
- Puede ser utilizado en conjunto con otros tipos de materiales y recursos.
- Desarrolla habilidades de búsqueda y tratamiento de información.

2.2.9.5. Características del material didáctico para matemáticas

Para Uribe (2022), algunas de las características del material didáctico para una didáctica ideal de las matemáticas serían:

- El material debe ser asequible para todos los estudiantes.
- Preferiblemente diseñado a partir de materiales reciclables
- Que sea de fácil elaboración y manipulación, tanto para el docente como para el estudiante, con el fin que este último sea incentivado a razonar sobre su función y aplicación en diversos contextos. (p. 189)

2.2.10. Factorización

2.2.10.1. Definición

Proviene de la palabra factor, que se entiende como un término de la multiplicación, por lo que factorizar es expresar en manera de producto los términos de un polinomio. Colera et al. (2020) “Se dice que un polinomio está factorizado cuando se presenta descompuesto en producto de otros polinomios (factores) del menos grado posible” (p. 97). Que facilita la identificación y cancelación de términos comunes (Rane, 2023). Es decir, la factorización consiste en transformar una expresión algebraica a una en forma de factores que ya no se pueden reducir.

2.2.10.2. Importancia del aprendizaje de Factorización

El aprendizaje de factorización trae muchos beneficios que van desde la aplicación práctica de los conceptos hasta aspectos de desarrollo del estudiante.

El aprendizaje de la factorización permite al estudiante desarrollar su pensamiento lógico y creativo, para buscar las soluciones a diferentes problemas; no solamente debe ser un proceso repetitivo en busca de memorizar algoritmos, fórmulas y procedimientos, que muchas veces el estudiante no comprende. (Padilla, 2019, pág. 19)

Al igual que romper un número en sus factores primos es clave, nos ayuda a ver de qué está hecho y hace que lidiar con fracciones y averiguar si un número puede dividirse por otro mucho más fácil (Díaz, 2021).

La simplificación de expresiones, resolución de ecuaciones cuadráticas y comprensión de estructuras algebraicas conforman algunos de los beneficios de la factorización, competencia fundamental del currículo de matemáticas a desarrollar. Pero debido a su mecanismo memorístico y repetitivo acompañado del carácter abstracto de los contenidos ha convertido a la factorización en un tema difícil de comprender Mora Guevara et al. (2024).

2.2.10.3. Técnicas de factorización

Factor común: El factor común presenta la siguiente estructura, donde se identifican los términos de un polinomio que contienen un factor común: entonces, de acuerdo con la ley distributiva, el polinomio puede escribirse como el producto del factor monomial común y el cociente obtenido al dividir el polinomio original por el factor común.

$$amn + bm^2n - cmn^2 = mn(a - bm - cn)$$

Pasos:

- Identificar el mayor factor común (número y/o letra) en todos los términos.
- Extraer el factor común fuera del paréntesis.
- Escribir dentro del paréntesis los términos que quedan al dividir cada término original entre el factor común.

Para el factor común por agrupamiento los términos de un polinomio no tienen como factor común un monomio, es posible agrupar términos de manera que cada grupo tenga un factor común.

Diferencia de cuadrados: Una diferencia de cuadrados perfectos es igual a la suma por la diferencia de sus raíces.

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Pasos:

- Asegurar de que sean dos términos, ambos cuadrados perfectos y con signo negativo entre ellos.
- Aplicar la fórmula directamente.

Trinomio cuadrado perfecto: Es un polinomio que resulta de elevar al cuadrado un binomio.

$$x^2 + 2ax + a^2 = (x + a)^2$$

Pasos:

- Verificar si el primer y último término son cuadrados perfectos.
- Verificar si el término del medio es el doble producto de las raíces cuadradas del primero y último término.
- Escribir el binomio al cuadrado.

Trinomio de la forma simple: Se expresa como el producto de dos factores

$$x^2 - 6x + 5 = (x - 5)(x - 1)$$

Pasos:

- Buscar dos números que multiplicados den el valor del coeficiente del tercer término y sumados o restados den el coeficiente del segundo término.
- Escribir el producto de binomios con esos números.

Trinomio de forma compuesta: es una expresión algebraica de segundo grado de forma.

$$ax^2 + bx + c$$
$$2x^2 + 8x + 6 = (x + 3)(2x + 2)$$

Pasos:

- Multiplicar el coeficiente del primer término por el término independiente.
- Encontrar dos números que multiplicados den ac , y sumados el coeficiente del término del medio.
- Descomponer el término medio, usa los dos números hallados para separar el término del medio, escribiendo el trinomio como un polinomio de cuatro términos.
- Agrupa en dos pares y saca factor común de cada uno.
- Aplica factorización por agrupación:
- Si obtienes un binomio común, extrae ese binomio como factor común final.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo porque se realizó un análisis descriptivo de los datos recolectados a través de la encuesta con el fin de identificar y caracterizar el material didáctico utilizado por los estudiantes para el aprendizaje de factorización.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que se enfocó en la observación y análisis de los materiales didácticos para el aprendizaje de la factorización y sus dificultades de manejo de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno, por ello no existió manipulación intencionada de las variables.

3.3. Nivel de investigación

Alcanzó un nivel descriptivo porque esta investigación se centró en determinar las características del material didáctico para una propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización, con ayuda de un análisis de las dificultades que presentaban los estudiantes al utilizar los materiales didácticos que tenían en la institución educativa.

También fue propositiva, ya que se presentó una propuesta didáctica con el uso de material didáctico a través de actividades de aprendizaje individuales y grupales.

3.4. Tipo de investigación

De campo, porque la investigación se la realizó en el lugar donde se presenta el problema; es decir, los datos se recolectaron directamente de los estudiantes de noveno y décimo de EGBS de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

Transversal, ya que los datos fueron recolectados en un periodo de tiempo determinado, en el ciclo escolar 2024-2025. La investigación consiste en un método de obtención de datos que perdura solo un momento, en un único tiempo (Hernández Sampieri, 2020).

3.5. Población y muestra

3.5.1 Población

La población estuvo constituida por 109 estudiantes de octavo a décimo año EGBS de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

Tabla 1*Población*

Población	Número de Estudiantes	Porcentaje
Estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno	109	100%
Total	109	100%

Nota. Datos proporcionados por vicerrectorado académico.

3.5.2 Muestra.

La muestra estuvo comprendida por los estudiantes de noveno y décimo año de EGBS paralelo “A”, ya que para el momento en el que se aplicó la encuesta, los estudiantes habían revisado la temática de factorización del plan de estudios y podrían haber manejado material didáctico para su aprendizaje. Esta parte de la población cumplió con aspectos fundamentales para el estudio, por lo que la muestra tomada fue no probabilística por conveniencia.

Los estudiantes de octavo año de EGBS no fueron escogidos como parte del estudio, ya que en su plan de estudios se contemplan conocimientos algebraicos previos a la factorización, además aún no habían revisado esta temática.

Tabla 2*Muestra*

Nivel	Número de Estudiantes
Noveno “A”	32
Decimo “A”	38
Total	70

Nota. Datos proporcionados por vicerrectorado académico.

3.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.6.1. Técnica.

Encuesta: Se utilizó una encuesta de 10 preguntas enfocadas en la identificación, caracterización de los materiales didácticos utilizados por los estudiantes en la institución educativa para el aprendizaje de factorización y sus dificultades en el manejo de estos materiales didácticos, además de proporcionar un diagnóstico para la pertinencia de la propuesta didáctica.

3.6.2. Instrumento.

Se elaboró un cuestionario conformado por un total de diez preguntas, estructuradas en escalas tipo Likert y de selección múltiple, dirigido a 32 estudiantes de noveno año de EGBS paralelo “A” y 38 del décimo año de EGBS paralelo “A”. El instrumento se organizó en cuatro criterios.

El primer criterio, correspondiente a las preguntas 1, 2 y 3, se enfocó en la identificación y utilidad de los materiales didácticos usados para el aprendizaje de la factorización. El segundo criterio, integrado por las preguntas 4 y 5, estuvo orientado a la caracterización de los materiales didácticos utilizados por los estudiantes. El tercer criterio, que abarcó las preguntas 6 y 7, analizó las dificultades relacionadas con el manejo de los materiales didácticos y la resolución de casos de factorización. Finalmente, el cuarto criterio, correspondiente a las preguntas 8, 9 y 10, abordó la pertinencia de una propuesta didáctica, así como las características y tipos de materiales que los estudiantes consideran más adecuados para fortalecer su aprendizaje.

3.7. Validación de instrumentos

Antes de la aplicación de la encuesta a los estudiantes de la institución educativa, se llevó a cabo un proceso de validación a través del juicio de expertos del cuestionario diseñado, seleccionando para ello a docentes con experiencia en el área de estudio. Esta etapa tuvo como propósito identificar y realizar las correcciones necesarias en los instrumentos, en caso de que se detectaran observaciones o mejoras, con el fin de que la información recolectada sea la más confiable para el estudio.

Tabla 3

Validación de Instrumentos

Docentes expertos	Validez del Instrumento
Docente 1	Excelente
Docente 2	Excelente
Docente 3	Satisfactorio

Nota. Elaboración propia

3.8. Técnicas de procesamiento de datos

Para llevar a cabo un análisis detallado de la información recopilada, se recurrió a Microsoft Excel como herramienta estadística. Esta aplicación facilitó la creación de tablas, figuras para el proceso analítico, ya que permitió visualizar de manera efectiva las tendencias, lo cual fue fundamental para tomar decisiones y generar conclusiones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la encuesta

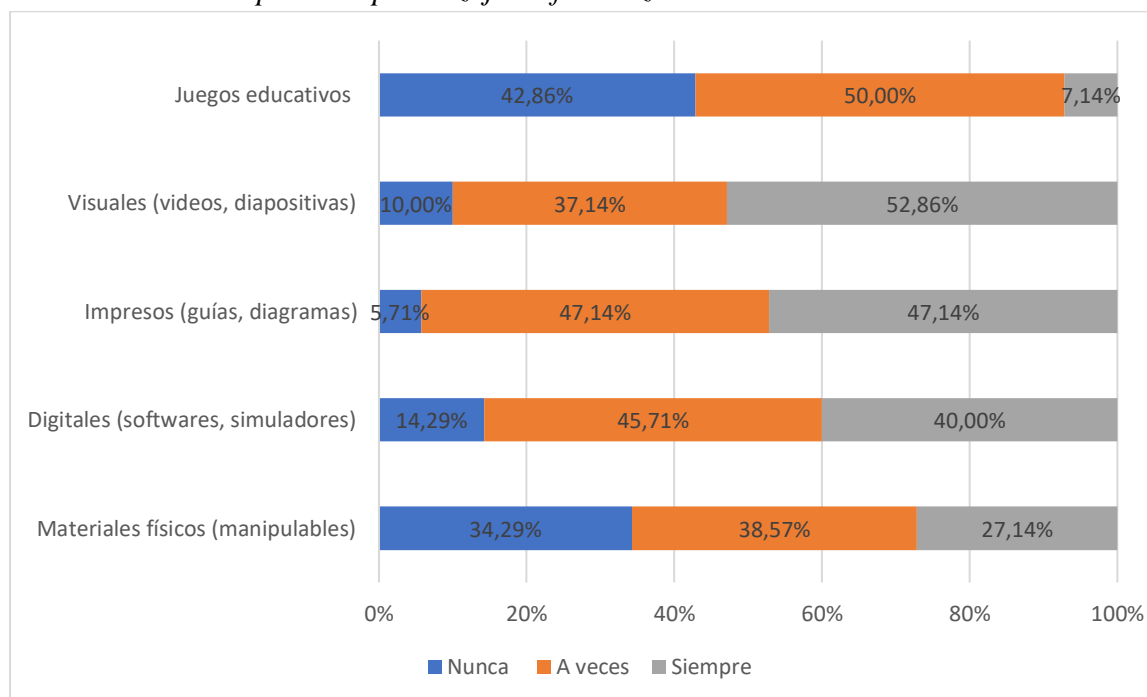
Encuesta aplicada a los estudiantes de noveno y décimo año de Educación General Básica Superior paralelo “A” de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno.

Criterio: Material didáctico para el aprendizaje de factorización.

Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia has utilizado estos materiales didácticos durante las clases de factorización?

Figura 2

Material didáctico para el aprendizaje de factorización



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Los datos revelan que los estudiantes sí usan material didáctico para el aprendizaje de factorización, aunque no en una gran proporción, destacando un uso más frecuente de material didáctico visual e impreso, ya que un 52,86 % y 47,14 %, respectivamente, mencionan que siempre los emplean para el aprendizaje de este contenido, ya sea porque lo utiliza en clases con ayuda del profesor o independientemente.

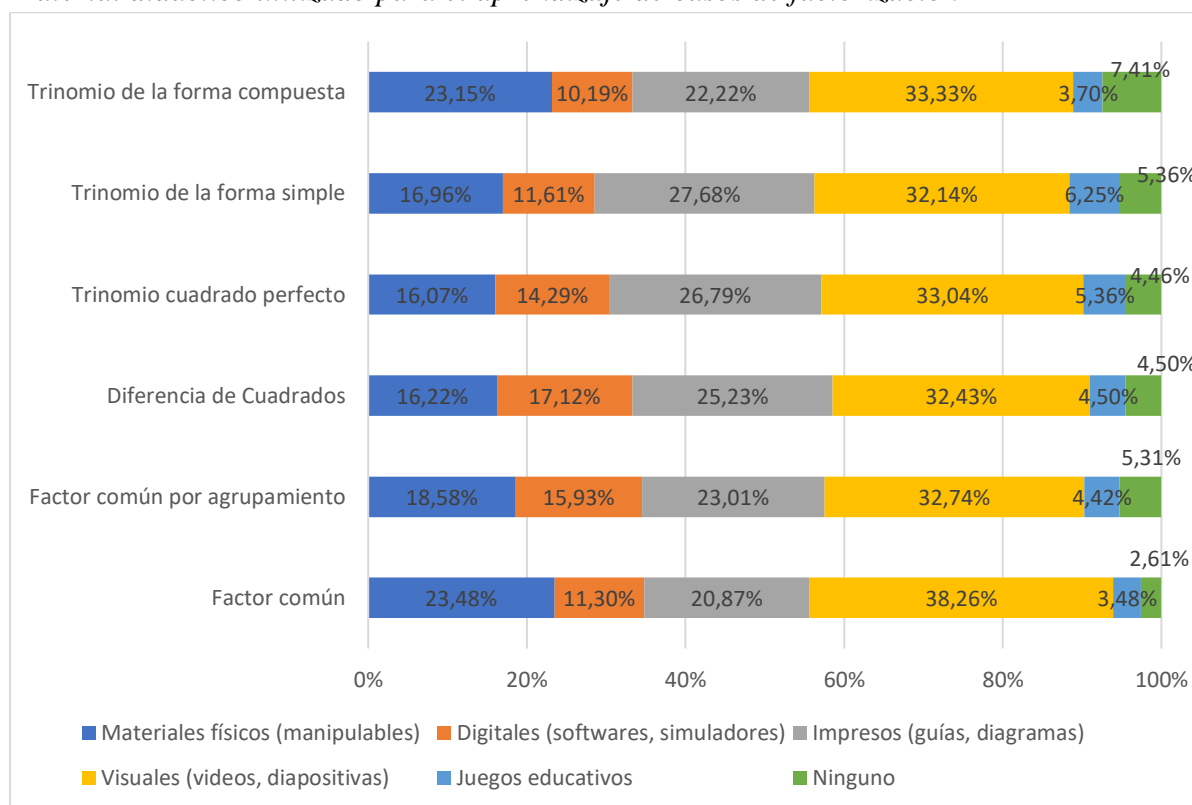
Por el contrario, los materiales didácticos manipulables o concretos y los juegos educativos son los menos utilizados, ya que un 34,29% y 42,86%, respectivamente, mencionan que nunca han sido utilizados para aprender a factorizar.

Se evidencia que los estudiantes utilizan diapositivas, videos, guías de ejercicios, textos educativos e infografías, esto se puede deber a que comúnmente ofrecen la posibilidad de observar el contenido y procedimientos de manera estructurada, mientras que pocos han utilizado fichas lógicas, tarjetas, bloques lógicos y softwares; esto puede ser causa de que los estudiantes desconozcan o no puedan manejar este tipo de material didáctico.

Pregunta 2: ¿Qué material didáctico has utilizado para aprender los siguientes casos de factorización durante las clases?

Figura 3

Material didáctico utilizado para el aprendizaje de casos de factorización



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: La figura muestra que el material didáctico visual es el más utilizado para aprender los diferentes casos de factorización, ya que un 33,33% de los estudiantes menciona que lo ha utilizado para aprender a factorizar trinomios de la forma compuesta, un 32,14% para trinomios de la forma simple, un 33,04% para trinomios cuadrados perfectos, un 32,43% para factorización por diferencia de cuadrados y un 38,26% para factorización por factor común; esto puede deberse a que tienen un bajo costo y por lo general son de fácil acceso.

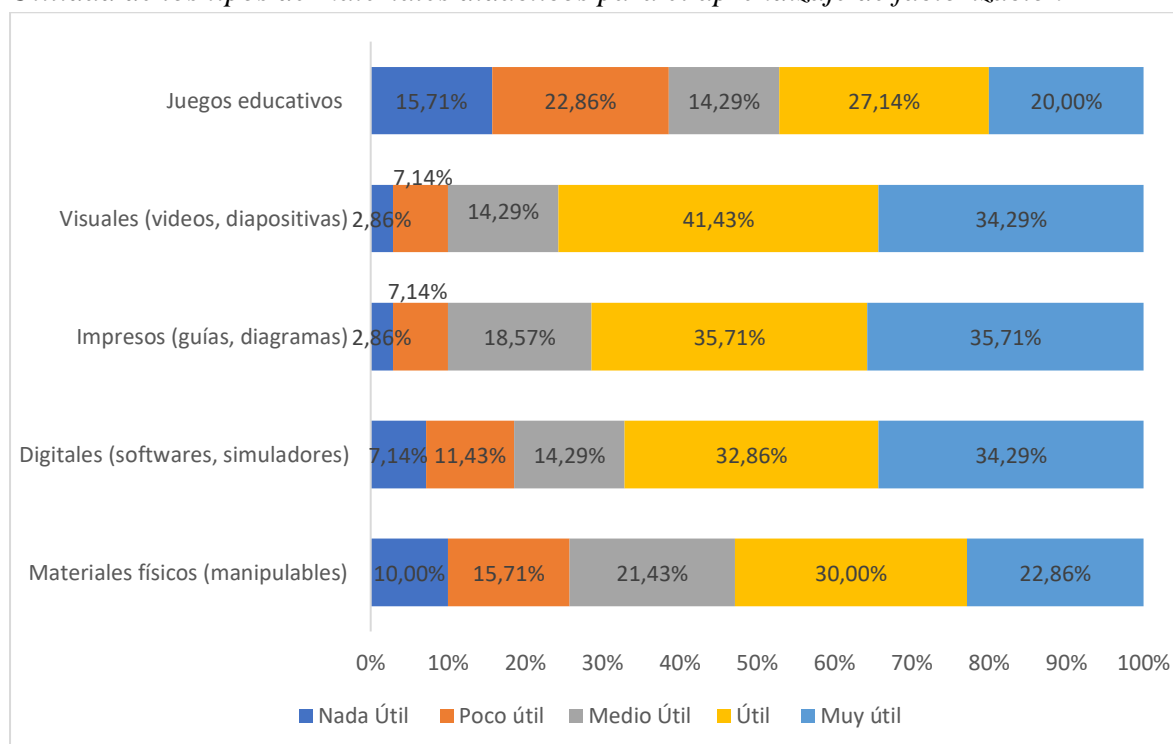
En segundo lugar, los materiales didácticos impresos también presentan una alta frecuencia de uso en la mayoría de los casos de factorización, excepto en los de factor común y trinomios de la forma compuesta, donde el uso de materiales manipulativos presentó un porcentaje mayor con un 23,48 % y un 23,15 % de los estudiantes, respectivamente. Esto sugiere que, aunque los recursos impresos continúan siendo predominantes, existe un incipiente interés por materiales concretos que facilitan la exploración práctica y la comprensión estructural de los factores algebraicos.

Por otra parte, a pesar de su potencial para motivar y facilitar el aprendizaje se nota que los juegos educativos no son muy utilizados por los estudiantes para el aprendizaje de los distintos casos de factorización, como ejemplo solo un 3,48% de los estudiantes los han utilizado para aprender a factorizar por factor común y la tendencia se mantiene en los otros casos.

Pregunta 3: ¿Qué tan útil consideras que te ha resultado el uso de los siguientes materiales didácticos para el aprendizaje de factorización?

Figura 4

Utilidad de los tipos de materiales didácticos para el aprendizaje de factorización



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Los datos reflejan que la mayoría de los materiales didácticos utilizados por los estudiantes para el aprendizaje de la factorización han sido percibidos con un alto grado de utilidad. El material didáctico visual se destaca como el de mayor valoración, ya que el 41,43 % de los estudiantes lo considera útil y el 34,29 % muy útil.

En segundo lugar, el material didáctico impreso también presenta una valoración positiva, con un 35,71 % de estudiantes que lo perciben como útil y muy útil. Esto evidencia que los recursos impresos continúan siendo un apoyo importante en el aprendizaje formal, ya que permiten reforzar la práctica mediante ejercicios y explicaciones estructuradas.

El material didáctico digital y manipulable también presenta un porcentaje significativo de utilidad para aprender a factorizar, ya que con un 32,86% y 30% de los encuestados, respectivamente, percibieron como útiles estos materiales.

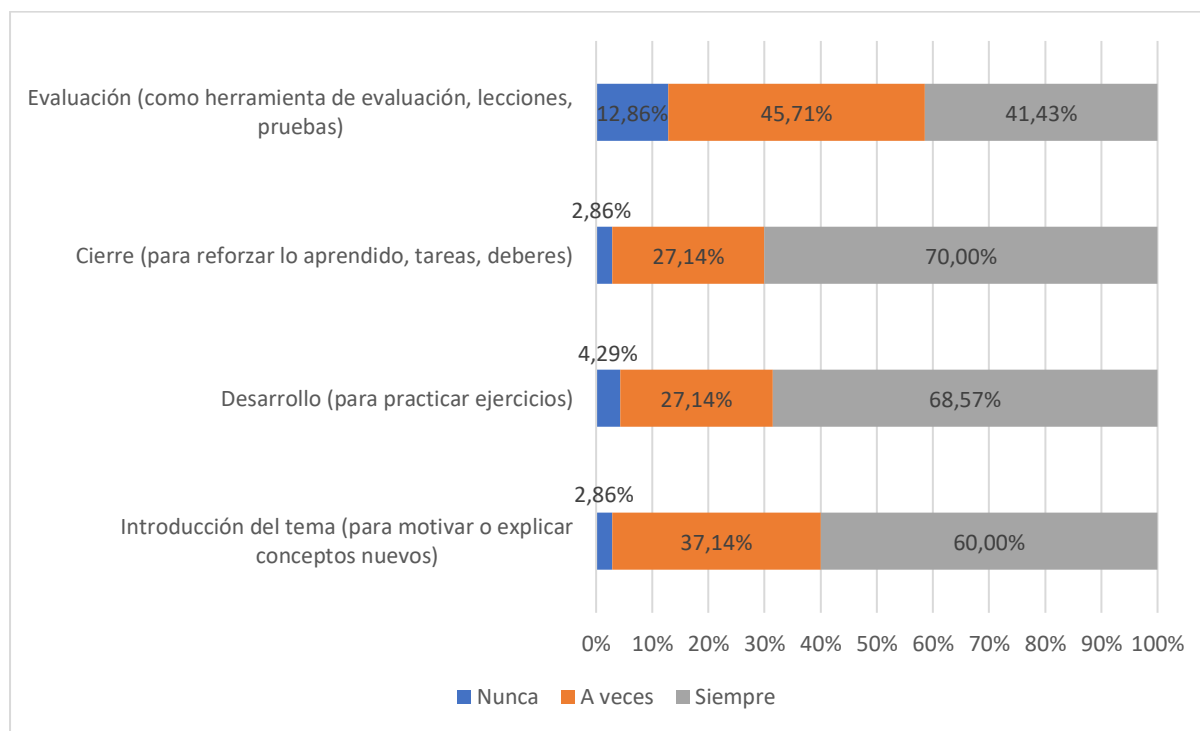
En contraste, los juegos educativos, con un 22,86 % de poco útil y 15,71 % de nada útil, nos muestran que su utilidad está percibida como baja por los estudiantes. Esta tendencia podría deberse a la escasa integración de estrategias lúdicas en el aula o a una escasa utilización de juegos al contenido algebraico, lo que limita su efectividad.

Criterio: Caracterización del material didáctico para factorización

Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia el docente ha utilizado material didáctico para las siguientes actividades?

Figura 5

Actividades con uso de material didáctico



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

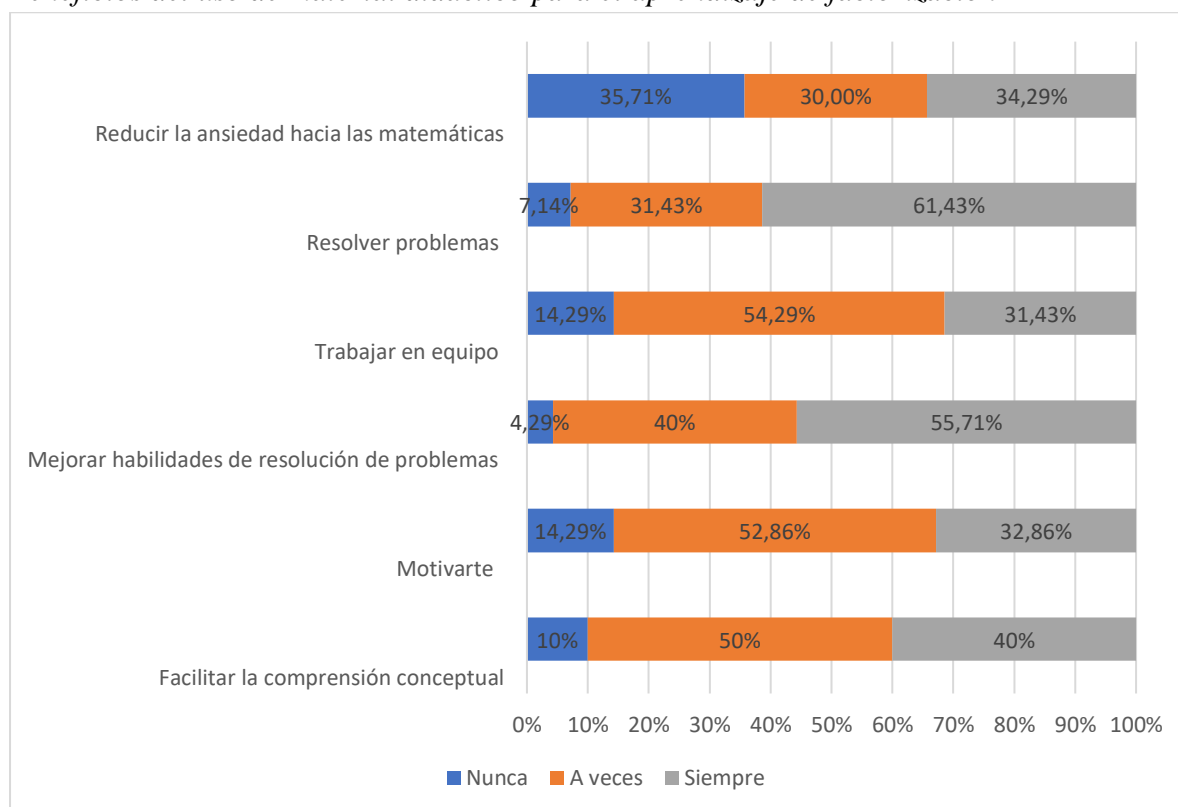
Análisis e interpretación de datos: Dentro de las actividades que los estudiantes siempre usan material didáctico para el aprendizaje de factorización, está el 70% en actividades de cierre como tareas y deberes, el 68,57% en actividades prácticas como resolución de ejercicios y el 60% en actividades introductorias al tema como refuerzo de conocimientos previos y motivación. En actividades evaluativas como pruebas y lecciones no hay una amplia utilización en comparación con las otras, ya que un 45,71% mencionó que a veces lo ha utilizado.

Estos resultados evidencian que el uso del material didáctico se concentra principalmente en los momentos en que el estudiante revisa, aplica o refuerza los contenidos aprendidos. Esto sugiere que dichos materiales se utilizan más como un recurso de apoyo operativo que como una herramienta para la evaluación del aprendizaje, lo que plantea la oportunidad de ampliar su implementación en las fases evaluativas del proceso educativo.

Pregunta 5: ¿Cuándo has utilizado material didáctico para factorización con qué frecuencia consideras te han ayudado a?

Figura 6

Beneficios del uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Los resultados revelan que los beneficios del uso de materiales didácticos para el aprendizaje de factorización están relacionados con el desarrollo de habilidades prácticas, ya que el 61,43% de los estudiantes perciben que siempre les ha ayudado en la resolución de problemas.

Pese a que el 55,71% de los estudiantes lo encuentran beneficioso para mejorar sus habilidades de resolución de problemas, existe aún un 40% que solo a veces les ha beneficiado en este aspecto. Lo mismo sucede con la comprensión conceptual de la factorización y para el trabajo colaborativo, ya que la mitad de los encuestados mencionan lo mismo. Esto sugiere que, aunque los materiales apoyan la práctica, su efecto no es para todos los estudiantes, posiblemente debido a diferencias en estilos de aprendizaje o en la forma de utilización del material.

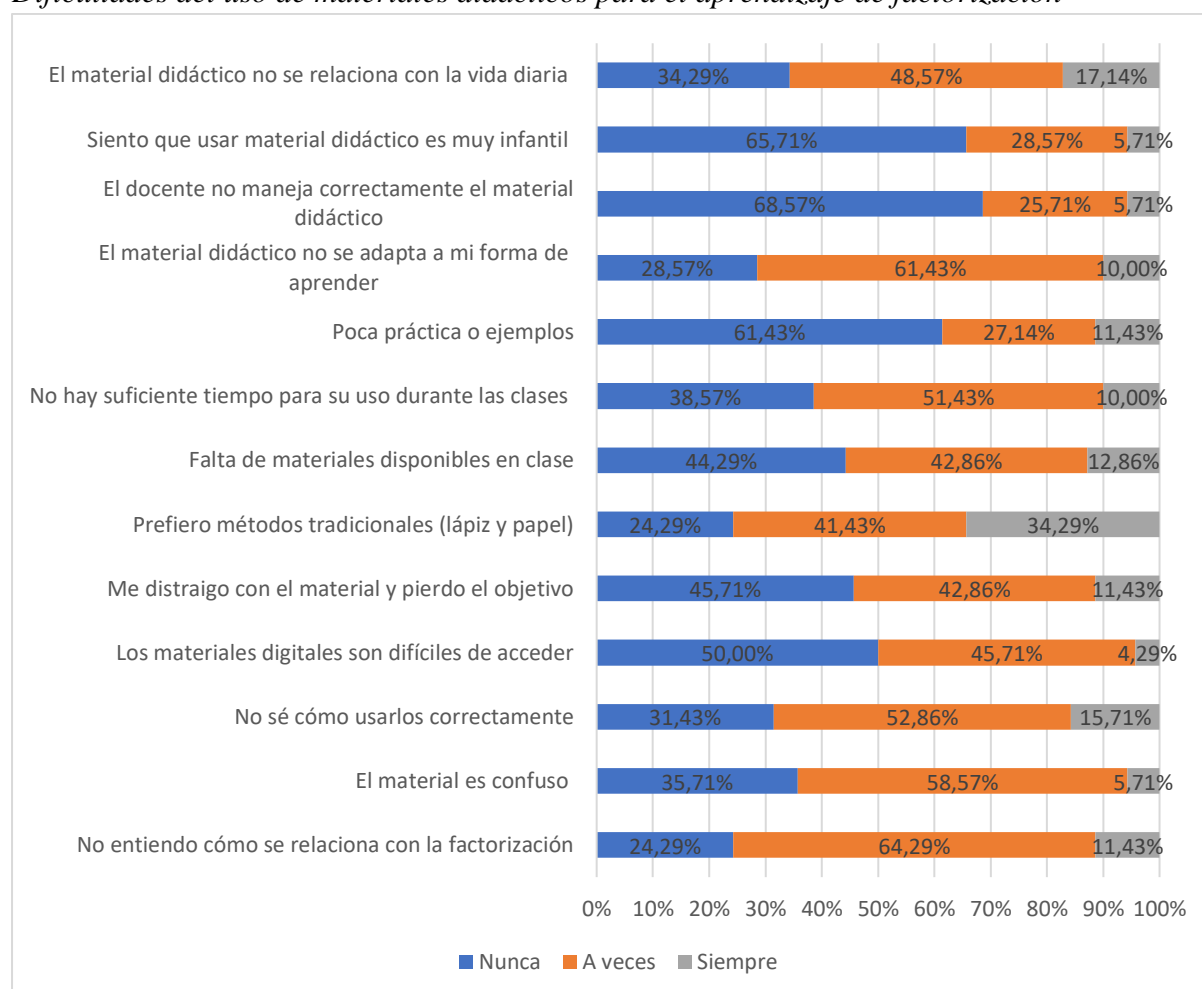
La motivación de los estudiantes no se ve tan favorecida, ya que el 52,86 % menciona que solo a veces el material ha ayudado, y el 35,71 % no percibe ningún beneficio en la reducción de la ansiedad hacia las matemáticas. Esto demuestra que los estudiantes se enfocan en utilizar material didáctico que les ayude a resolver problemas, dejando de lado aspectos emocionales y de trabajo en equipo.

Criterio: Dificultades de manejo del material didáctico para el aprendizaje de factorización.

Pregunta 6: ¿Qué dificultades consideras haber tenido al usar material didáctico para aprender factorización?

Figura 7

Dificultades del uso de materiales didácticos para el aprendizaje de factorización



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Los datos revelan que los estudiantes han experimentado diversas dificultades en el uso de materiales didácticos para el aprendizaje de la factorización. Entre las principales dificultades, se destaca que el 64,29 % de los estudiantes manifiesta no entender claramente cómo el material didáctico se relaciona con la factorización. De manera similar, el 61,43 % percibe que el material no se adapta a su forma de aprender, mientras que el 58,57 % considera que los recursos empleados resultan confusos. Además, el 52,86 % de los encuestados reconoce que, al menos una vez, no supo cómo utilizar material didáctico. Esto indica que los materiales didácticos usados no están cumpliendo su función o no son escogidos correctamente por todos los estudiantes.

También, se observa que factores como el acceso limitado a material didáctico digital, la falta de concentración y el tiempo insuficiente destinado al uso de materiales representan dificultades moderadas pero presentes entre los estudiantes.

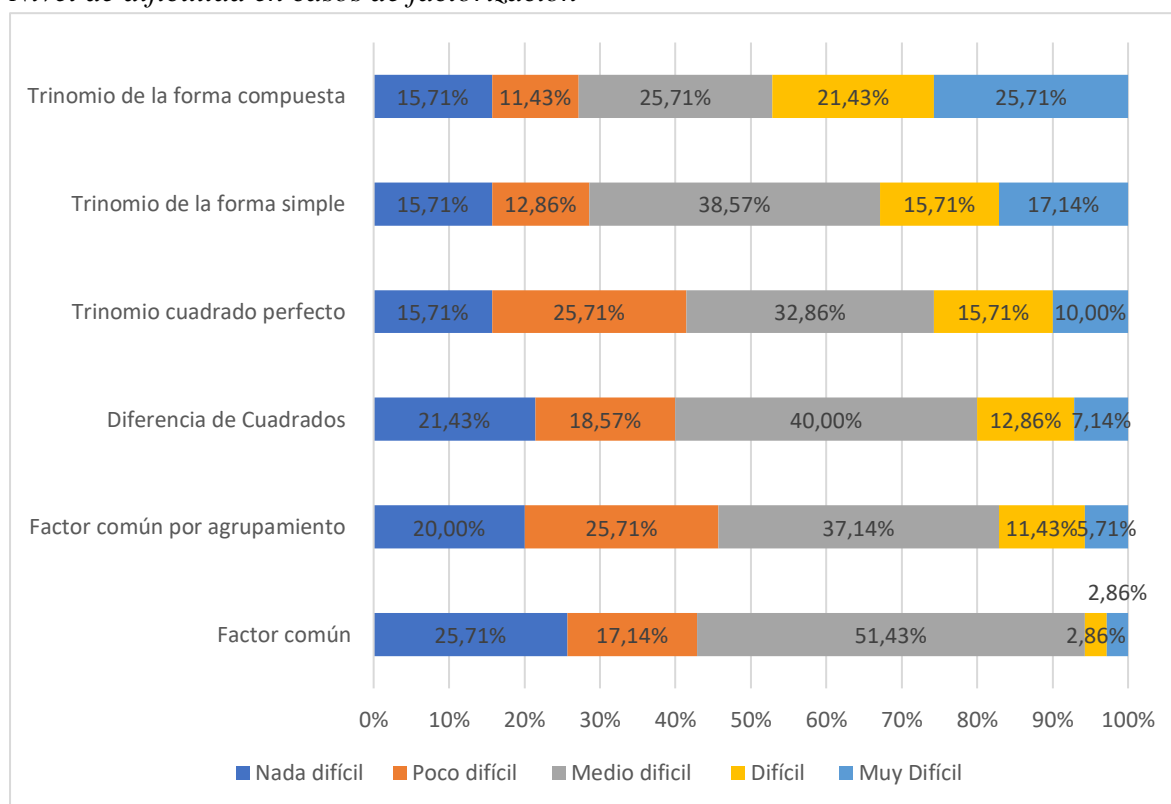
En cambio, existen dificultades que la mayoría de los estudiantes menciona no haber experimentado. Por ejemplo, el 65,71 % afirma que nunca ha sentido que el material didáctico sea infantil, el 68,57 % indica que no ha percibido un mal manejo del material por parte del docente y el 61,43 % menciona que no ha tenido falta de práctica o ejemplos con el material. Esto muestra que las problemáticas no se relacionan tanto con la actitud del profesor y del estudiante frente al uso de material didáctico.

Finalmente, un 34,29 % de los encuestados señala que siempre prefiere métodos tradicionales para aprender a factorizar en lugar de usar material didáctico. Esta preferencia puede deberse al hábito o familiaridad con estrategias convencionales de enseñanza, lo que refleja resistencia al cambio.

Pregunta 7: ¿Qué tan difícil te resulta los siguientes casos de factorización?

Figura 8

Nivel de dificultad en casos de factorización



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Los datos muestran que los estudiantes consideran difíciles algunos de los casos de factorización, donde la factorización de trinomios de la forma compuesta, con un 21,43% que lo califica como difícil y un 25,71% que lo considera muy difícil, se convierte en uno de los casos con mayor dificultad para los estudiantes, lo cual puede deberse a una comprensión limitada de las relaciones entre los términos algebraicos.

En un nivel intermedio de dificultad se ubican la factorización de trinomios de la forma simple, los cuadrados perfectos, la diferencia de cuadrados y el factor común por agrupamiento. Por el contrario, la factorización por factor común representa el caso con menor dificultad, con apenas un 2,86 % de estudiantes que lo califican como difícil y otro 2,86 % que lo considera muy difícil.

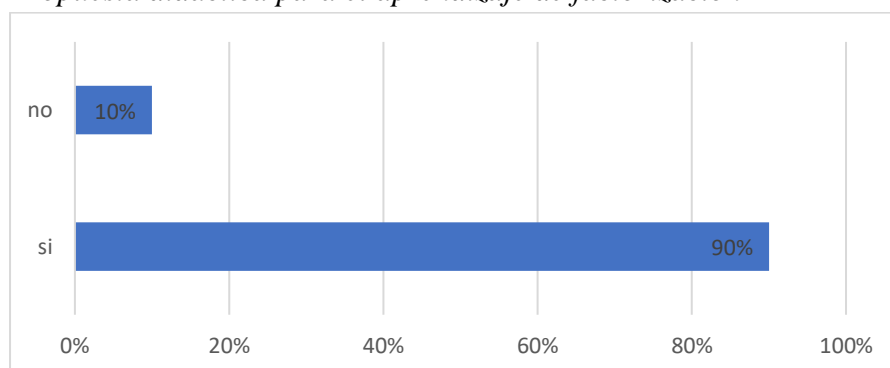
Las mayores dificultades se concentran en los casos que ameritan varios pasos o análisis simultáneos, mientras que procedimientos básicos donde se identifican términos semejantes comprenden una menor dificultad de comprensión.

Criterio: Propuesta Didáctica

Pregunta 8: ¿Consideras que una propuesta didáctica que integre material didáctico podrá facilitarte el aprendizaje de factorización?

Figura 9

Propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización



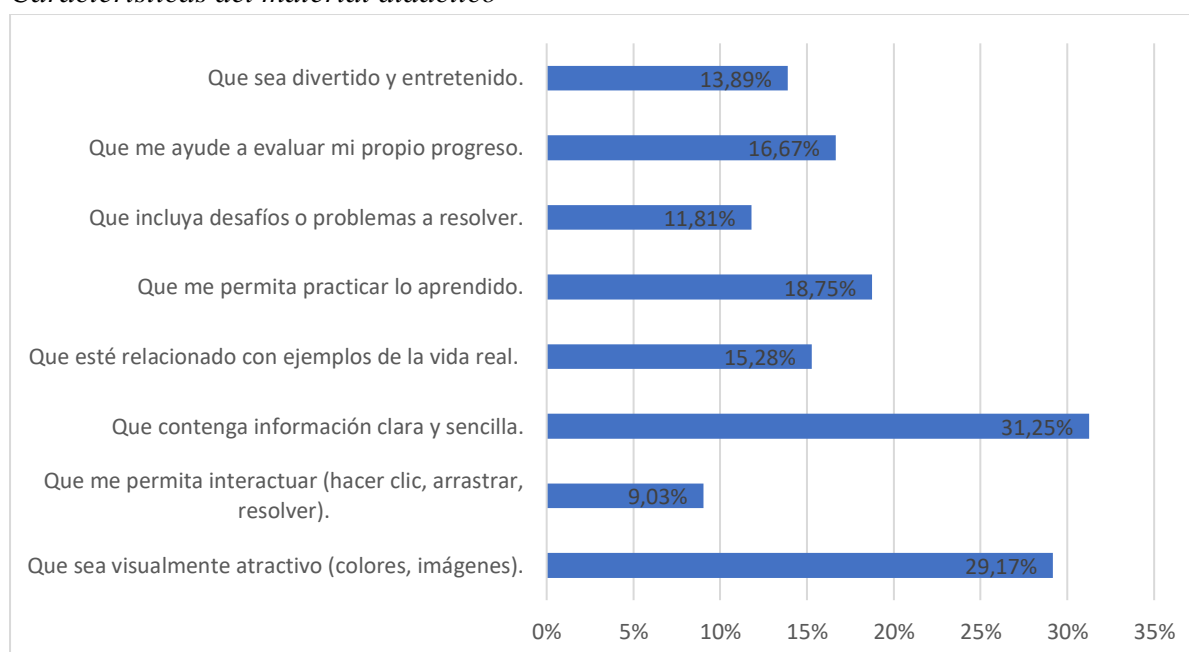
Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: El 90% de los estudiantes considera que una propuesta didáctica puede facilitar el aprendizaje de factorización mientras que tan solo el 10 % considera que no. Evidenciando la predisposición y pertinencia para elaboración de una propuesta didáctica.

Pregunta 9: ¿Qué características de un material didáctico te motivarían a utilizar en una propuesta didáctica?

Figura 10

Características del material didáctico



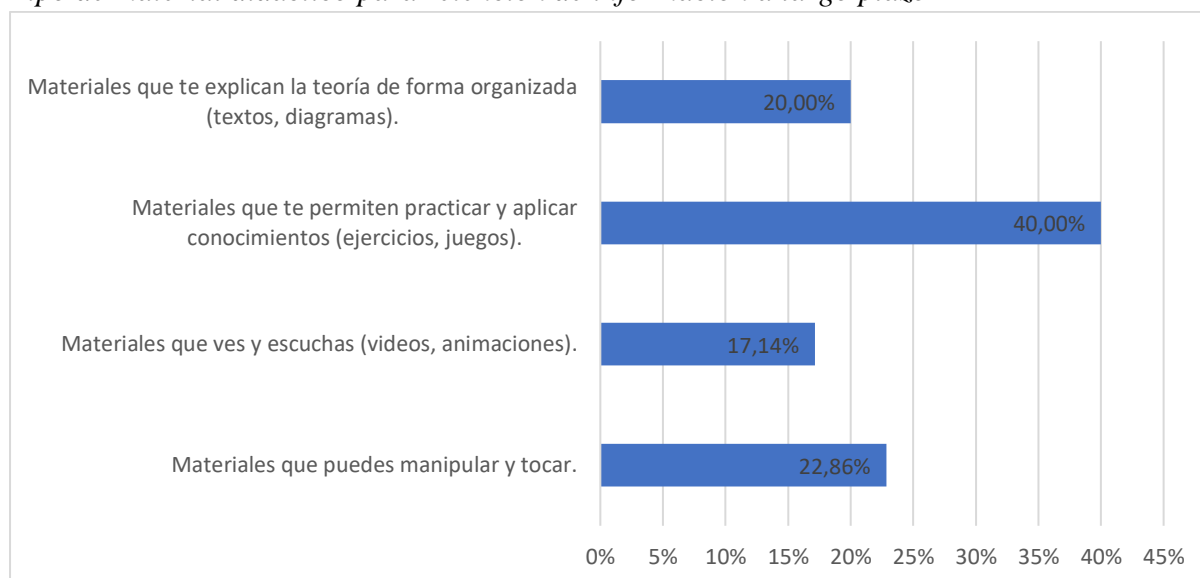
Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Al 31,25% de los estudiantes les motivaría utilizar material didáctico para factorización que tenga información clara y sencilla, al 29,17% que sea visualmente atractivo, al 18,75% que le permita practicar lo aprendido, al 16,67% que le ayude a evaluar su progreso, al 15,28% que esté relacionado con ejemplos de la vida real, al 13,89% que sea entretenido y divertido, al 11,81% que incluya desafíos o problemas a resolver y al 9,03% que le permita interactuar. Se destaca que el diseño visual y la claridad conceptual son claves para la motivación y comprensión. Esto resalta la importancia de una adecuada estética, estructura lógica y simplicidad en los materiales para fomentar su uso.

Pregunta 10: ¿Qué tipo de material didáctico crees que te ayuda más a retener la información a largo plazo?

Figura 11

Tipo de material didáctico para retención de información a largo plazo



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta.

Análisis e interpretación de datos: Los resultados muestran el tipo de material didáctico que les podría ayudar a retener información a largo plazo. Un 40 % de los encuestados considera que los materiales enfocados en ejercicios y juegos les ayudaría significativamente.

Por otro lado, un 20 % de los estudiantes cree que los materiales didácticos con información clara y organizada ayudarían en la retención de la información, lo que sugiere que una parte del grupo valora la claridad estructural y la secuencia lógica en la presentación de contenidos. Asimismo, el 22,86 % manifiesta que los materiales manipulables facilitarían su comprensión. Finalmente, un 17,14 % señala que los recursos audiovisuales, que permiten ver y escuchar la información, también contribuirían a la retención del conocimiento, aunque en menor medida.

4.2. Discusión

Una parte de los estudiantes de EGBS de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno utilizan los diferentes tipos material didáctico para el aprendizaje de factorización, aunque no es una cantidad significativa, en casos de factor común, factor común por agrupamiento,

diferencia de cuadrados y factorización de trinomios existe un uso mayor de material visual (videos, diapositivas), sobrepasando el 30 % de los encuestados con respecto a los otros tipos de materiales didácticos, esto se debe a que el 31,25% de los estudiantes prefieren que el material contenga información clara y sencilla, por otra parte el 22,86% que sea visualmente atractivo como lo muestra la tabla 10, a causa de que este tipo de material didáctico es utilizado con mayor frecuencia el 41,43 % de los estudiantes lo consideran como útil. Esto se contrasta con los resultados de Gordillo y Tenempaguay (2020) donde encontró que los materiales didácticos son los tan utilizados, con respecto a recursos tradicionales como textos y pizarra, debido a que la institución no los provee de estos.

Con esto se plantea incorporar materiales manipulativos y juegos educativos a los distintos casos de factorización, debido a su escaso uso y a la alta aceptación que presentan, reconociendo su potencial para facilitar la comprensión de los casos considerados más difíciles, ya que, como menciona Ordoñez (2024) los estudiantes consideran que las clases de factorización deben ser más dinámicas y atractivas, con mayor uso de recursos y actividades lúdicas.

Respecto a la caracterización del uso del material didáctico para el aprendizaje de factorización, se observa una implementación considerable en diversas fases del proceso de aprendizaje; esto demuestra un esfuerzo por parte del docente para integrar los materiales en diferentes momentos de la clase, aunque se identificó una menor presencia en las actividades de evaluación, lo que sugiere hacer propuestas de implementación de evaluaciones con materiales didácticos.

El material didáctico que han usado los estudiantes para el aprendizaje de factorización son percibidos más beneficiosos para la resolución de problemas y comprensión de conceptos, cumpliendo su función de facilitar el aprendizaje, pero los materiales que generalmente usan no han logrado en ellos una motivación, ni fomentar el trabajo en equipo y mucho menos reducir la ansiedad hacia las matemáticas, lo que evidencia que los materiales didácticos no están diseñados para abordar aspectos emocionales y colaborativos del estudiante. Esto puede estar ligado a los resultados de Camacho et al. (2024) ya que encontró que las actividades matemáticas en educación básica superior realizadas, como evaluaciones, talleres, resolución de problemas y análisis crítico, carecen de elementos de gamificación. Esta ausencia de enfoques lúdicos y de elementos interactivos en el aula podría haber contribuido a una desconexión entre los estudiantes y los contenidos, afectando su motivación y compromiso con el aprendizaje.

Los estudiantes han experimentado dificultades en el manejo de material didáctico para el aprendizaje de factorización, Los resultados obtenidos revelan que los estudiantes en ocasiones no saben cómo utilizar los materiales, resultándoles confusos; además, a veces estos no se han relacionado con el contenido de la factorización, lo que sugiere una necesidad de mejorar la conexión entre el material y el contenido con una orientación más clara y estructurada.

En cuanto a la adaptación a los estilos de aprendizaje, un 61,43% de los estudiantes considera que los materiales a veces no se adaptan a su forma de aprender. Este dato es fundamental, ya que demuestra que los materiales didácticos utilizados no abordan todas las necesidades de los estudiantes. La mayoría de los estudiantes cree que los materiales que les permiten practicar y aplicar conocimientos les ayudarán a la retención de información a largo

plazo, por otra parte, un porcentaje menor los materiales que pueden manipular y tocar. Por ello como menciona Valverde y Ureña (2021) es importante tomar en consideración las características que sobresalen en un determinado grupo para la planificación y elaboración de recursos y materiales, por eso en sus resultados obtenidos destaca en los encuestados aspectos visuales y manipulativos proponiendo una práctica del conocimiento empírico y consideración las habilidades blandas para la construcción de nuevos conocimientos de los temas que se estudien.

Por otro lado, existe un porcentaje considerable que a veces se ha distraído con los materiales, lo que puede estar relacionado con el diseño del mismo o la forma en que se implementa. También se destacan barreras como la preferencia por métodos tradicionales, el 34.29% siempre prefiere estos métodos. El acceso a materiales digitales no parece ser un problema para la mayoría de los estudiantes, ya que la institución educativa se encuentra en una zona urbana de la ciudad, pero existe una parte pequeña de estudiantes que ha experimentado esta dificultad, que puede deberse a la conectividad, la disponibilidad de dispositivos o el desconocimiento de plataformas educativas. Esto se corrobora con los resultados de Mora Naranjo et al. (2023) donde menciona que existe la disponibilidad de recursos digitales y aplicaciones educativas interactivas en zonas urbanas, a diferencia de muchos centros educativos de la sierra rural y urbano marginal que no tienen el servicio de Internet y en muchos casos tampoco tienen un laboratorio de cómputo con ordenadores operativos.

Pese a las dificultades que han experimentado los estudiantes, es destacable que el 90% de los estudiantes considera que una propuesta didáctica que integre material didáctico puede facilitar el aprendizaje de la factorización. Esto demuestra una disposición positiva hacia la integración de material didáctico a sus actividades de aprendizaje, siempre que estos estén diseñados de manera pertinente, motivadora y accesible.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se determinó que las características del material didáctico impreso, visual, digital y manipulativo que integren una propuesta didáctica para el aprendizaje de la factorización de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno deben ser las siguientes: ser accesibles, de fácil manejo, ser motivadores y reducir la ansiedad hacia las matemáticas fomentando una actitud positiva frente al aprendizaje, ser visualmente atractivos para captar la atención y facilitar la comprensión de estructuras algebraicas complejas, aumentar el interés y la retención a largo plazo, contener información clara y organizada evitando ambigüedades que generen confusión, permitir la práctica activa y significativa, fomentar el trabajo colaborativo incorporando ejercicios y problemas, explicar la teoría de forma estructurada mediante textos, diagramas o esquemas que guíen el razonamiento del estudiante. Además, de abordar las principales técnicas de factorización debido a la dificultad que perciben los estudiantes.

Se identificó que los estudiantes hacen un mayor uso de materiales didácticos visuales, como videos y diapositivas, así como de materiales impresos, entre ellos textos, guías de ejercicios e infografías, para el aprendizaje de los diferentes casos de factorización. Estos materiales son percibidos como los más útiles, a diferencia de los materiales manipulativos y digitales, debido a su uso más limitado dentro del proceso de aprendizaje. Finalmente, se evidencia que los juegos educativos tienen un uso casi nulo, a pesar de los beneficios pedagógicos que podrían ofrecer para fortalecer la motivación y la comprensión significativa del contenido.

En la caracterización del uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización, se concluye que su uso está orientado a la motivación, práctica y consolidación del conocimiento a través de actividades, como tareas, deberes y resolución de ejercicios. Por otra parte, el material didáctico está limitado como herramienta de evaluación. El uso de material didáctico está percibido como beneficioso en el desarrollo de habilidades prácticas y en la resolución de problemas, aunque su impacto varía entre los estudiantes, mientras que su efecto en la motivación o en la reducción de la ansiedad hacia las matemáticas es percibido como bajo por los estudiantes, lo que indica un uso más enfocado en el ámbito cognitivo que en el emocional o colaborativo.

Las dificultades más comunes que han experimentado los estudiantes de EGBS de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno en el manejo de material didáctico se relacionan, principalmente, con la falta de claridad, pertinencia y usabilidad de dichos materiales. La mayoría no logra identificar cómo estos materiales apoyan el aprendizaje, los perciben poco adaptados a sus estilos de estudio y, en muchos casos, confusos o difíciles de utilizar. Esto sugiere que los materiales didácticos empleados no están cumpliendo adecuadamente su propósito o no están siendo seleccionados de manera óptima para las necesidades de los estudiantes, lo que ha causado una preferencia en utilizar métodos tradicionales para aprender a factorizar. Por otra parte, el uso correcto del material didáctico por parte del docente, la poca

práctica con ejemplos y la percepción de usar material didáctico como infantil no suponen dificultades tan frecuentes; aunque su percepción sea mayormente positiva, sigue siendo necesaria una mejora continua en la integración de estos materiales. En conjunto, el material didáctico necesita una planificación más cuidadosa, de una mayor personalización y de una orientación más clara para lograr la aceptación y el uso efectivo, que genere un impacto positivo en el aprendizaje de la factorización.

5.2. Recomendaciones

Realizar propuestas en base al contexto en el cual se desarrollan los sujetos del proceso educativo, ya que permitirá tener una visión más amplia de las necesidades y dificultades que deben ser abordadas, generando alternativas que puedan llegar a ser innovadoras. Es esencial fortalecer las actividades evaluativas mediante el uso de estos materiales; de esta manera los estudiantes podrán monitorear y reflexionar sobre su progreso.

Concienciar a docentes y estudiantes sobre la utilización de diversos tipos de materiales didácticos para cada una de sus actividades, ya que poseen muchas ventajas; no solo quedarse con métodos tradicionales, sino ir en búsqueda de nuevas alternativas que inciten a salirse de su zona de confort.

Diagnosticar el estado del uso de materiales didácticos para factorización en contextos educativos más adversos y remotos desde una perspectiva docente como la del estudiante, para identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

Tomar en consideración necesidades de tipo emocional y colaborativo que puedan influir en el aprendizaje de factorización de los estudiantes, ya que para un desarrollo integral del estudiante es importante que tanto aspectos emocionales como prácticos sean abordados profundamente.

CAPÍTULO VI.

PROPUESTA

6.1 Título de la propuesta

Propuesta didáctica para el aprendizaje de factorización con el uso de materiales didácticos.

6.2 Presentación de la propuesta

Esta propuesta didáctica se dará a través de una guía didáctica que contiene actividades de aprendizaje, en la que se integra el uso de material didáctico impreso, audiovisual, concreto y digital, para aprender contenidos teóricos, resolución de problemas de factorización de forma autónoma y aumento de la motivación en los estudiantes de EGBS considerando sus dificultades del manejo del material didáctico.

6.3 Objetivo de la propuesta

Objetivo general

- Fortalecer la comprensión teórica y práctica de los contenidos de factorización de Educación General Básica a través del uso de material didáctico.

Objetivo específico de la propuesta

- Fomentar el uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización.
- Desarrollar actividades con material didáctico que fomenten la motivación, el trabajo en equipo, y comprensión de conceptos teóricos de la factorización.

6.4 Desarrollo de la propuesta

Guía didáctica para el aprendizaje de Factorización





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Introducción

La presente propuesta de aprendizaje de factorización integra características del material didáctico con el propósito de fortalecer el aprendizaje de la factorización en estudiantes de educación general básica. Responde a la necesidad de contar con recursos pedagógicos que integren el uso de material didáctico diverso en actividades de aprendizaje, facilitando la comprensión de los distintos métodos de factorización.

La guía contiene actividades prácticas y participativas, en el que el estudiante pasa de ser un receptor pasivo de información a un protagonista activo de su aprendizaje. Mediante actividades progresivas, ejercicios resueltos, y el uso de materiales visuales y manipulativos como tarjetas, videos, fichas, además de evaluar el progreso de aprendizaje con la finalidad que los estudiantes desarrollen habilidades de análisis, razonamiento lógico y resolución de problemas.

Asimismo, el material está estructurado de manera clara y secuencial: inicia con un repaso de los conceptos básicos de álgebra, continúa con la explicación de los métodos de factorización (factor común, agrupación, trinomio cuadrado perfecto, diferencia de cuadrados, entre otros) y culmina con la aplicación de estos en ejercicios contextualizados.

En síntesis, esta guía sirve como una herramienta motivadora para que los estudiantes encuentren en la factorización un proceso accesible, comprensible y útil en su formación matemática.



GUÍA DIDÁCTICA

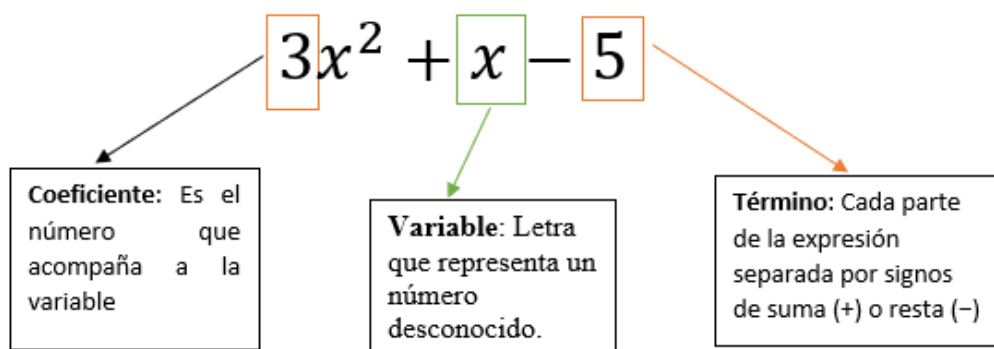
PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA APRENDER A FACTORIZAR

1.1. Expresiones algebraicas

Es una combinación de **números**, **letras (variables)** y **operaciones matemáticas** que representan cantidades generales. Ejemplo:



Se clasifican en:

Un **binomio** es una expresión algebraica que tiene dos términos sumados o restados.

■ Ejemplos:

- $2x + 5$
- $6x^2 - 2$

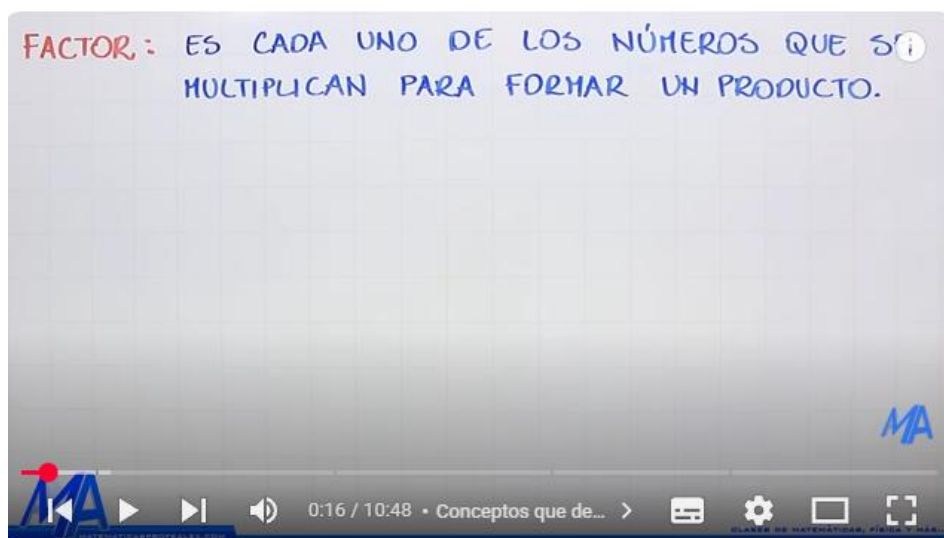
Un **trinomio** tiene tres términos.

■ Ejemplos:

- $x^2 - 5x + 6$
- $7x^3 - 4x^2 + 2$

Revisa el siguiente video sobre lo que tienes que saber antes de aprender a factorizar

https://youtu.be/sSfO1CsKJ4g?list=PLeYSRPnY35dGY6GX7xO_lruvCIS6NkfR-





GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Factorización de polinomios por factor común



Consiste en descomponer una expresión algebraica en una multiplicación de factores, identificando y extrayendo el término o la expresión que se repite (el factor común) en todos los términos de dicha expresión.



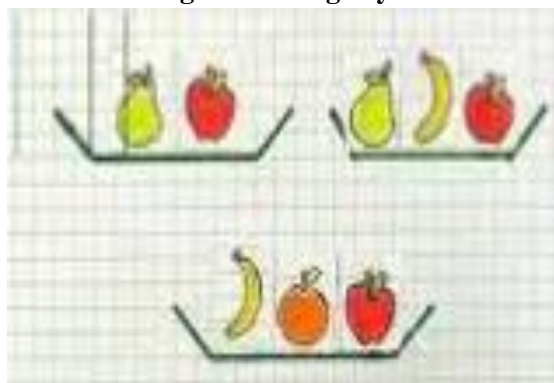
Actividad 1: Motivación

- ✓ Visualiza el siguiente video <https://youtu.be/e9L8Bp4ClaE> y escribe una reflexión y un compromiso.



¿COMO PERDERLE EL MIEDO A LAS MATEMÁTICAS?

Visualiza la siguiente imagen y escribe como se relaciona con la factorización por factor común.



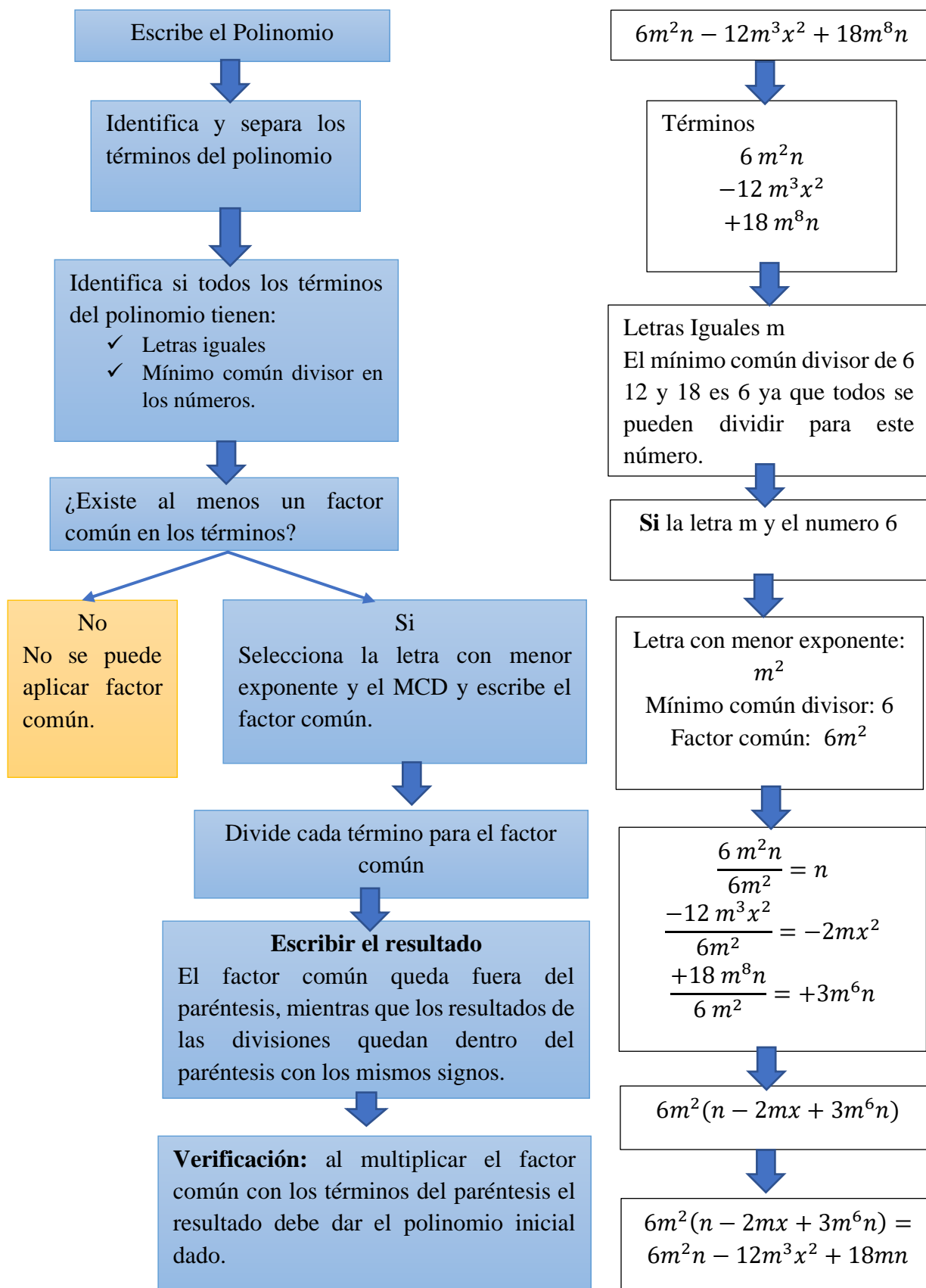


GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



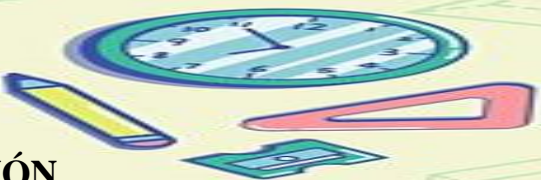
Pasos para factorizar mediante factor común





GUÍA DIDÁCTICA

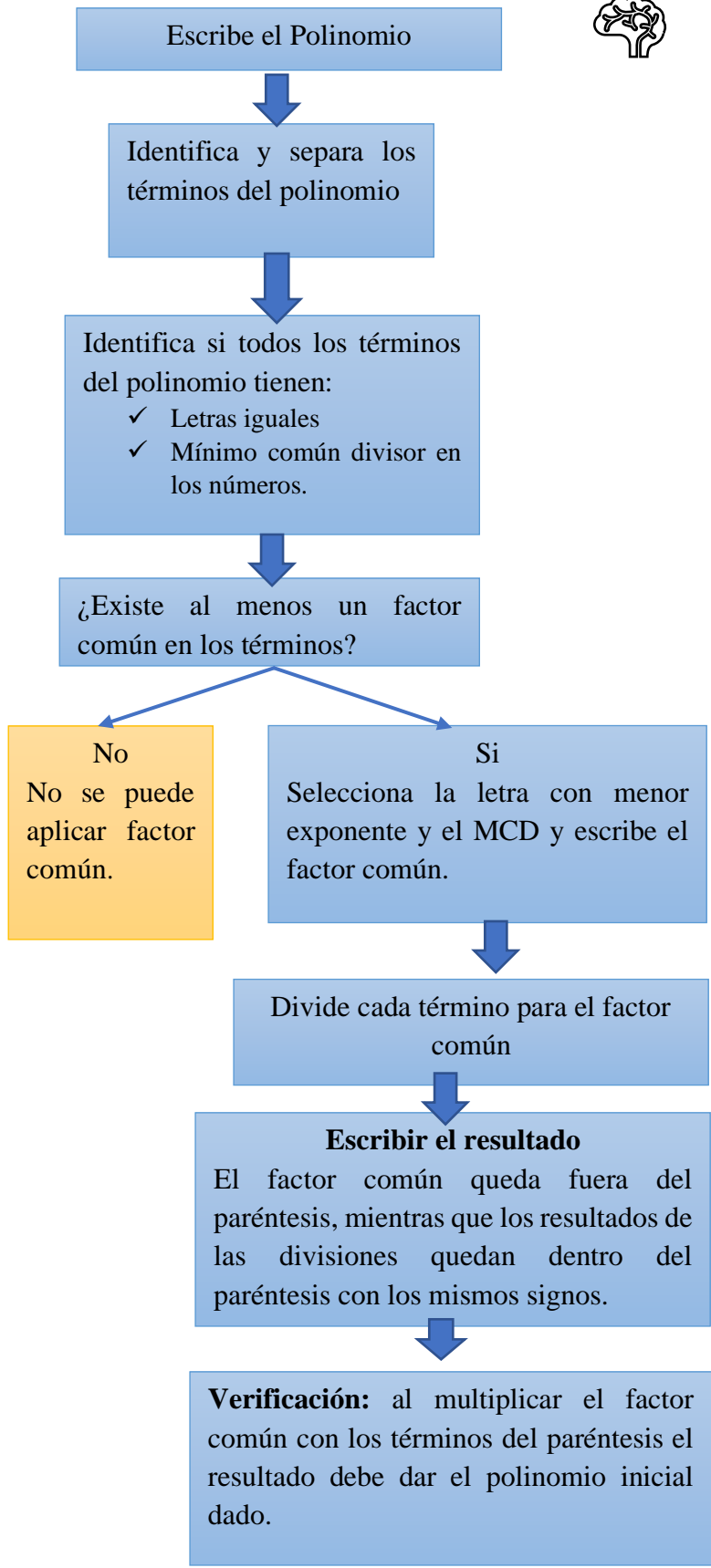
PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Actividad #2: Factoriza el siguiente polinomio siguiendo los pasos verifica tu respuesta.



$50x^5y^2 - 30x^3y^3 - 25x^8y^6$



↓

↓

↓

↓

↓

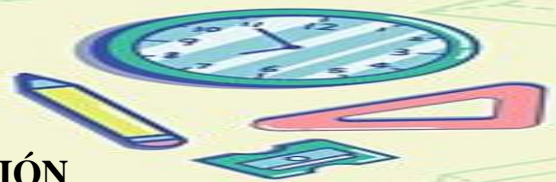
↓

↓



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN

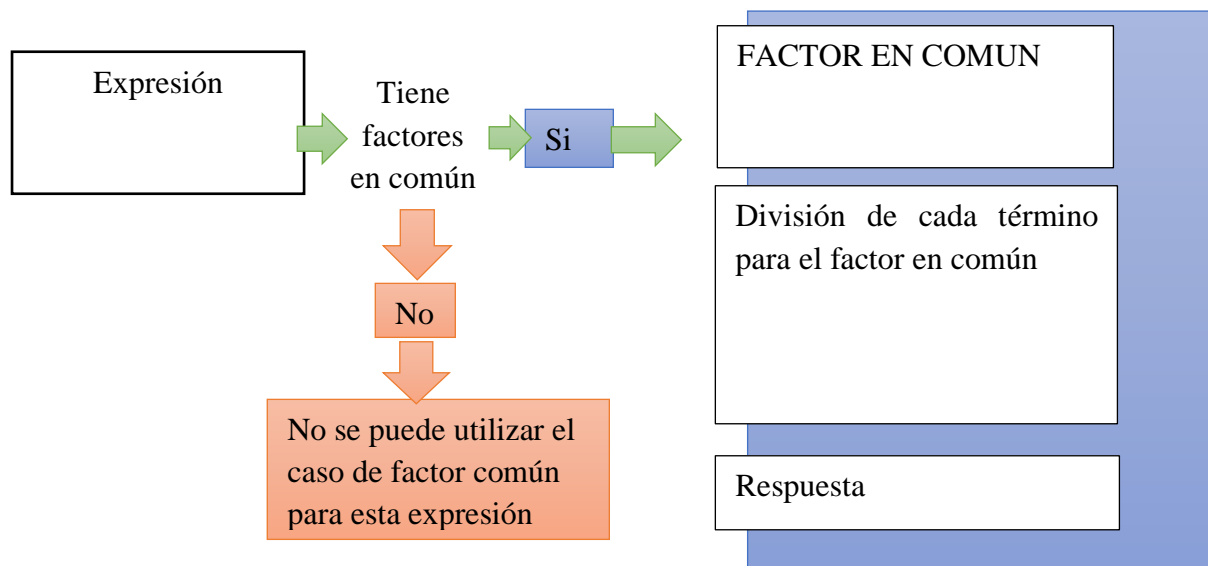


Tarea

Factoriza los siguientes polinomios sigue las siguientes indicaciones:

1. $6x^2-3$
2. $14a^2b+21ab^2$
3. $20xy-16xz$
4. $8y+12y^2$
5. $2x^2-6xy+7y$
6. $25m^2n^3+15mn^2$
7. $18x^2y+24x^2y^2+30xy$
8. $36p^4q^2+48p^3q^3+60p^2q^4$
9. $50x^5y^2-30x^3y^3$
10. $a^2bc^3-5cd^2+3x^5yz^2$

- Utiliza la siguiente plantilla y los pasos para factorizar por factor común para resolver los ejercicios.



Nota: Puedes resolver los ejercicios nuevamente sin la utilización de la plantilla para verificar tu aprendizaje.



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Actividad #3: Identifica el factor común con fichas.

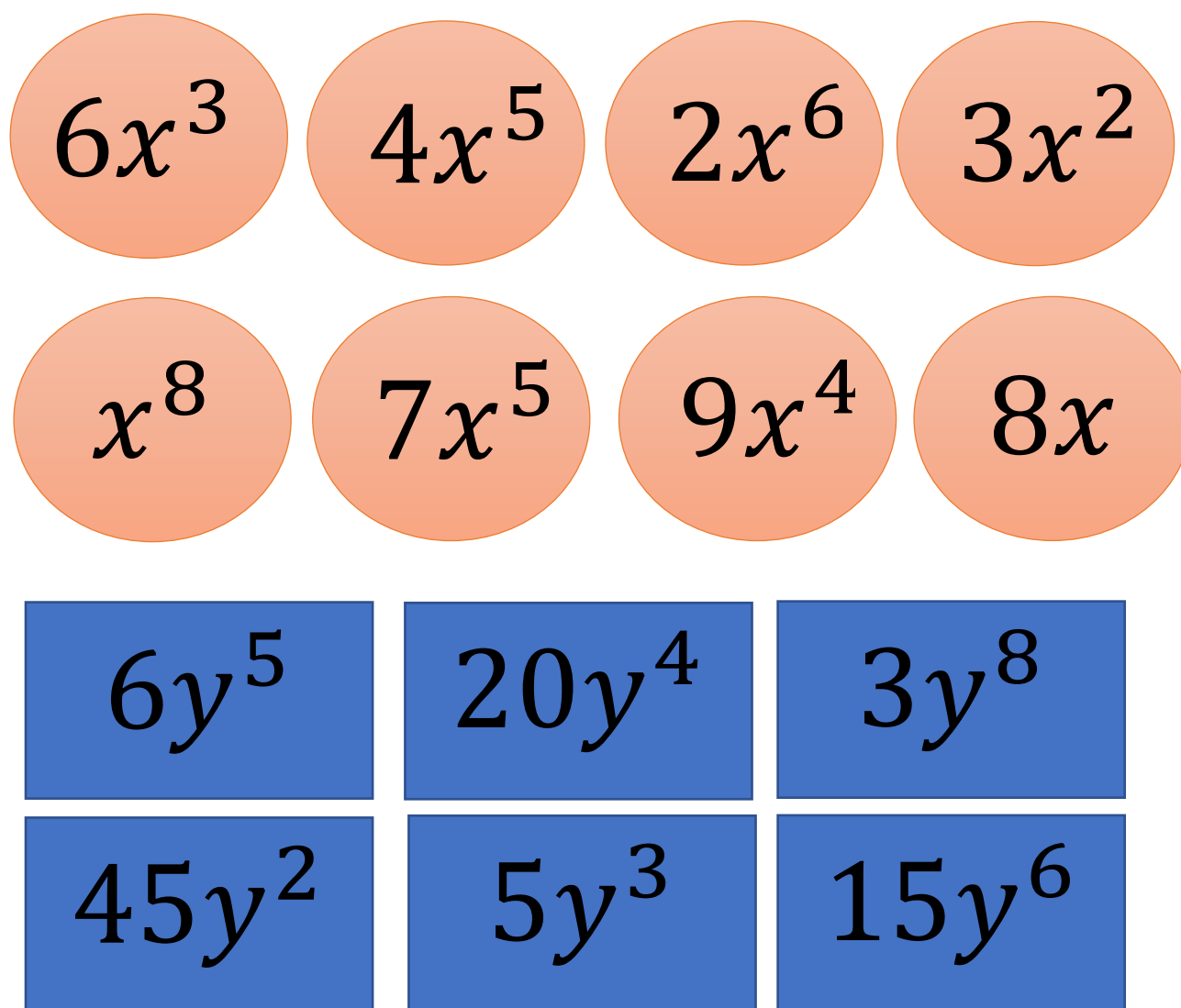
Para esta actividad es necesario que elabores el siguiente material didáctico

Materiales sugeridos

- ✓ Cartulina o fomix de colores.
- ✓ Figuras geométricas (círculos, cuadrados, triángulos).
- ✓ Marcadores gruesos.
- ✓ Tijeras.
- ✓ Sobres o bolsitas para guardar fichas.

Elaboración

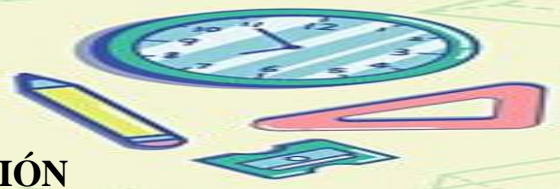
1. Recorta la siguiente plantilla los círculos sobre fomix o cartulina roja, los rectángulos sobre fomix o cartulina azul y los triángulos sobre fomix o cartulina verde.





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



$$36y^{12}$$

$$30y^9$$

$$18y^{10}$$

$$13n^3$$

$$39$$

$$26n^4$$

$$7n^5$$

$$14n^6$$

$$21n^7$$

$$11n^2$$

$$22n^8$$

$$52n^9$$

2. Escoge fichas al azar tres fichas del mismo color e identifica el factor común y factoriza.
Por ejemplo 3 fichas cuadradas de color azul

$$6y^5$$

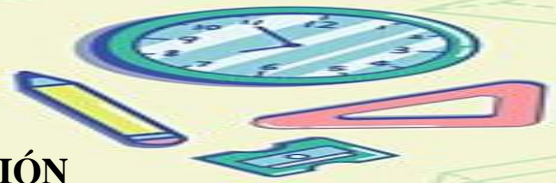
$$30y^9$$

$$5y^3$$



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



3. Realiza este proceso 10 veces y llena la siguiente hoja de respuestas.

Nota: Todas las fichas tienen signo positivo.

Fichas:

Factor común:

Proceso y respuesta:

Ficha 2:

Factor común:

Proceso y respuesta:

4. Verifica tus respuestas

Recomendaciones:

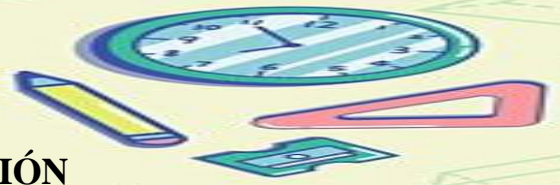
- Puedes escoger más de 3 fichas para mayor dificultad.
- Puedes comparar tus respuestas con otros compañeros.
- Puedes ponerte un límite de tiempo para resolver un grupo de fichas.





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Factorización por diferencia de cuadrados



Representa la resta de dos cuadrados perfectos que se convierte en un producto de binomios conjugados.

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$



Actividad #1:

Visualiza y describe los aspectos más importantes del siguiente video https://youtu.be/dmUjA2V_vOQ

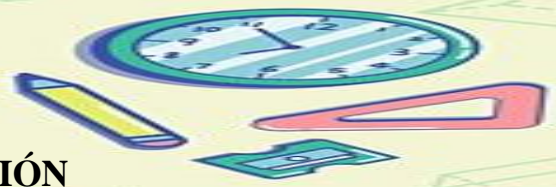


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

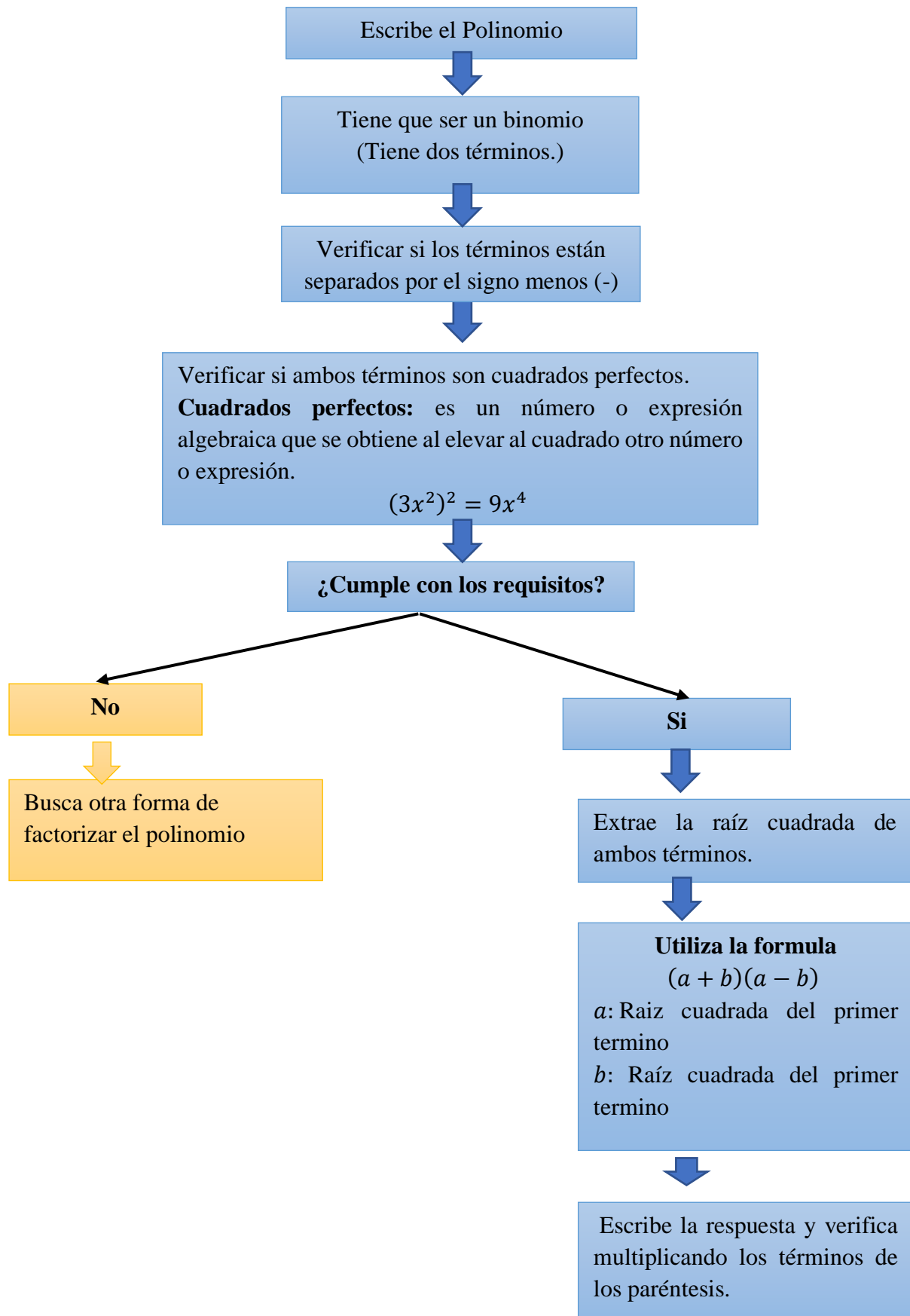


GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



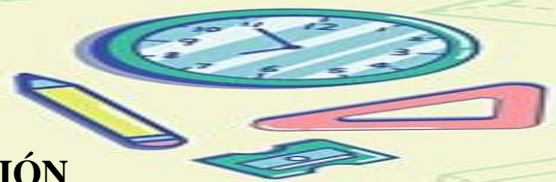
Pasos para factorizar mediante diferencias de cuadrados



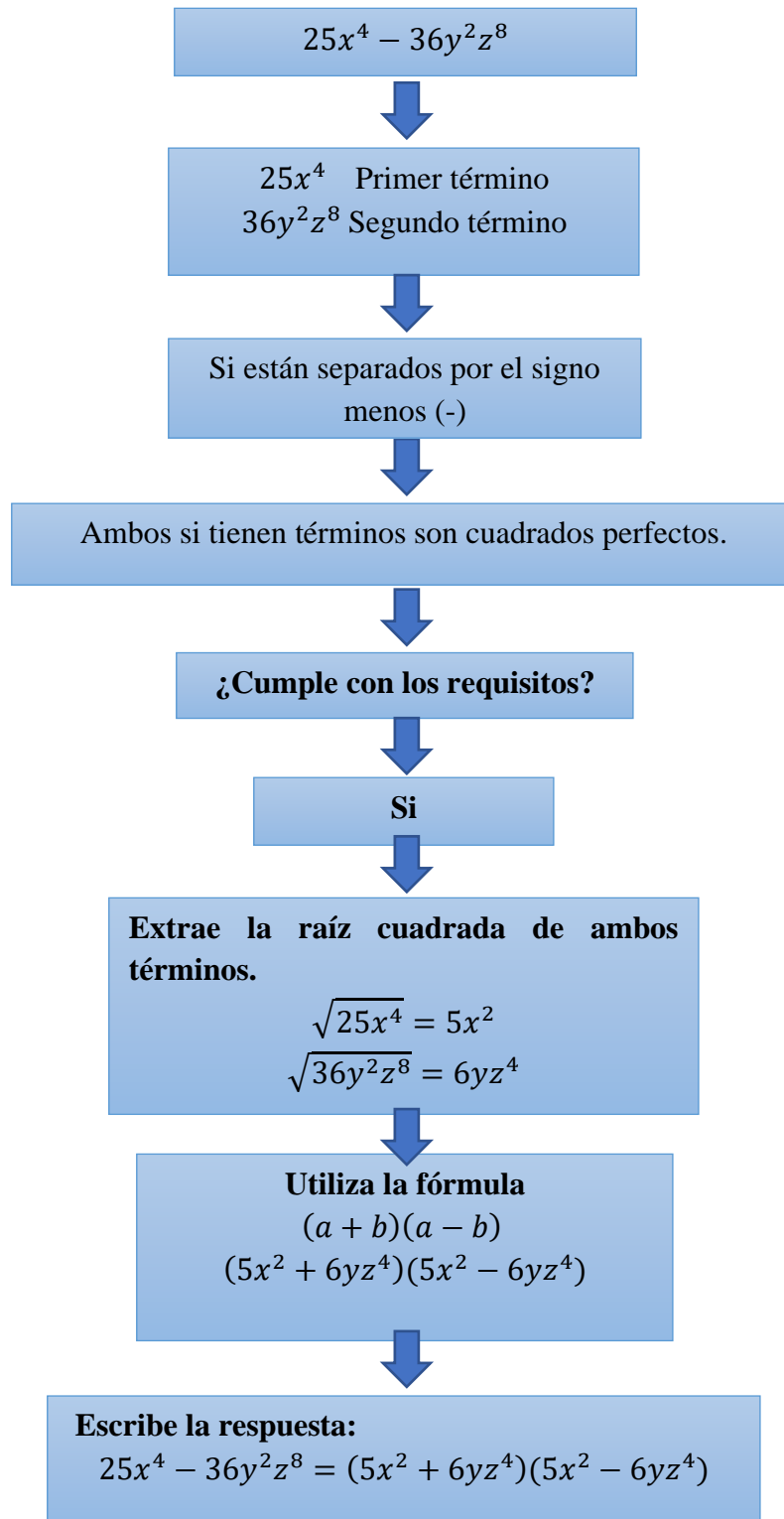


GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



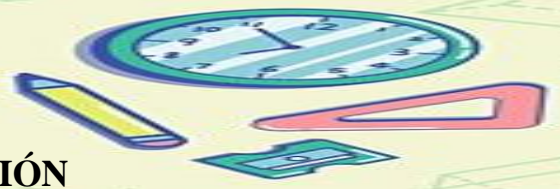
Ejemplo: Factoriza el siguiente polinomio $25x^4 - 36y^2z^8$



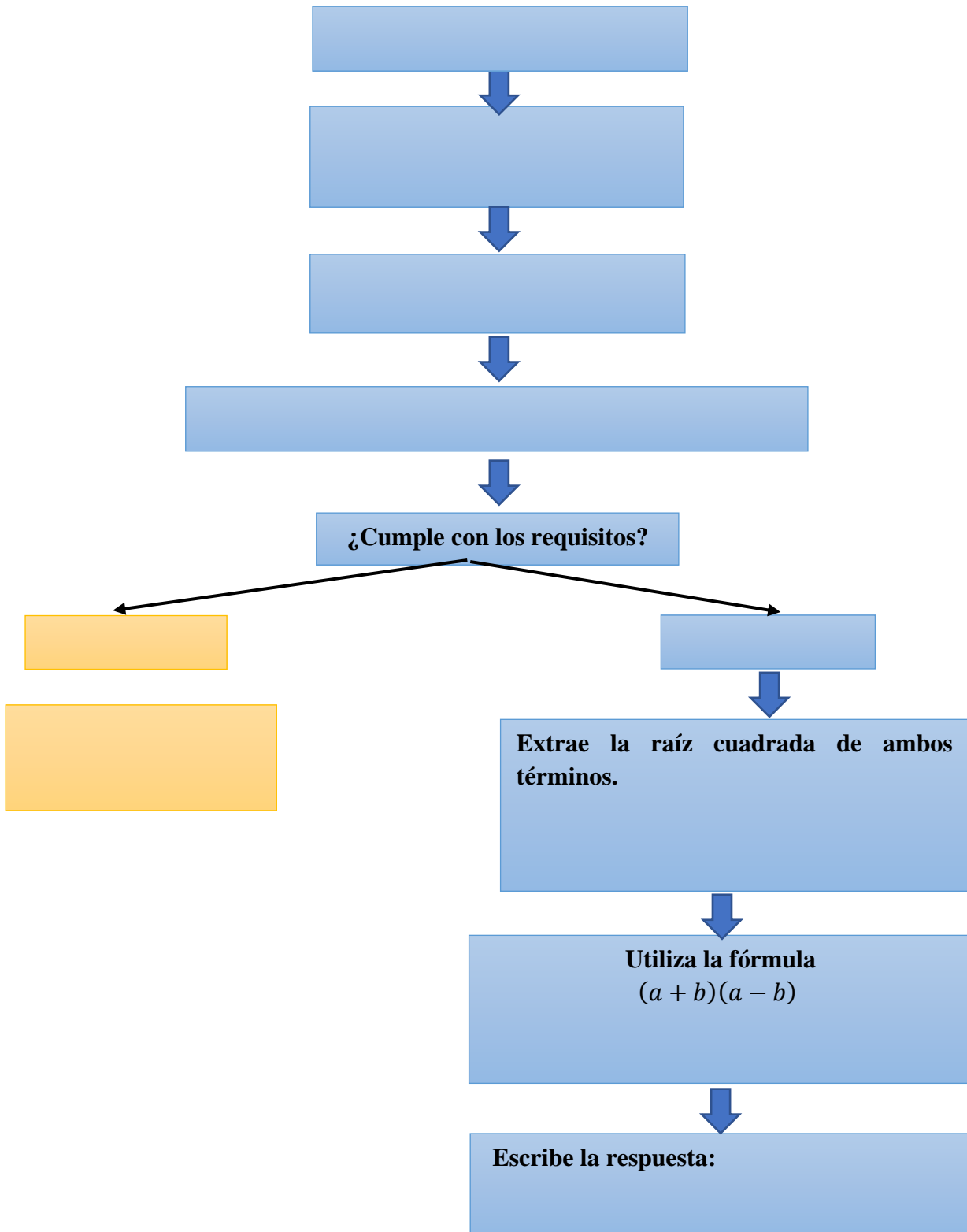


GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



- Factoriza el siguiente polinomio $9y^6 - 100z^{10}$





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Juego: Factoriza y Descubre la Palabra Secreta

El siguiente juego consiste en factorizar las siguientes expresiones para hallar la respuesta, cada respuesta indicara una letra que te ayudara a encontrar la palabra secreta.

Indicaciones:

- Se puede trabajar individual o en grupo
- Recorta las siguientes cartas cada
- Cada ejercicio de factorización tiene una respuesta correcta.
- Cada respuesta aparece una letra clave.
- Busca cada una de las respuestas y la letra
- Une la palabra en el menor tiempo posible

$$x^2 - 9$$

$$25y^2 - 4$$

$$x^4 - 81$$

$$16x^2 - 49$$

$$9a^2 - 36$$

- $(x + 3)(x - 3)$ -----I
- $(5y - 2)(5y + 2)$ -----L
- $(x^2 - 9)(x^2 + 9)$ -----P
- $(16x - 7)(16x + 7)$ -----R
- $(4x - 7)(4x + 7)$ -----Z
- $(9a - 6)(9a + 6)$ -----E
- $(3a - 6)(3a + 6)$ -----A
- $(25y - 2)(25y + 2)$ -----T

Orden de la palabra	
$25y^2 - 4$	
Respuesta: _____	
$9a^2 - 36$	
Respuesta: _____	
$x^4 - 81$	
Respuesta: _____	
$x^2 - 9$	
Respuesta: _____	
$16x^2 - 49$	
Respuesta: _____	



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Evaluación

1. Ingresa al siguiente link
<https://www.liveworksheets.com/es/worksheet/es/matematicas/446726>
2. Resuelve los siguientes ejercicios tal como indica en este apartado.

Relaciona las siguientes columnas, arrastra el recuadro correspondiente:

$$x^2 - 16y^2$$

$$9x^2 - 4y^2$$

$$4x^2 - 81y^4$$

$$x^2 - 121$$

$$x^4 - 25y^6$$

$$a^2b^6 - 1$$

$$x^{10} - 36$$

$$(2x + 9y^2)(2x - 9y^2)$$

$$(x^5 + \frac{1}{2}y^{15})(x^5 + \frac{1}{2}y^{15})$$

$$(x + 4y)(x - 4y)$$

$$(x^5 - 6)(x^5 + 6)$$

$$(10x + 7)(10x - 7)$$

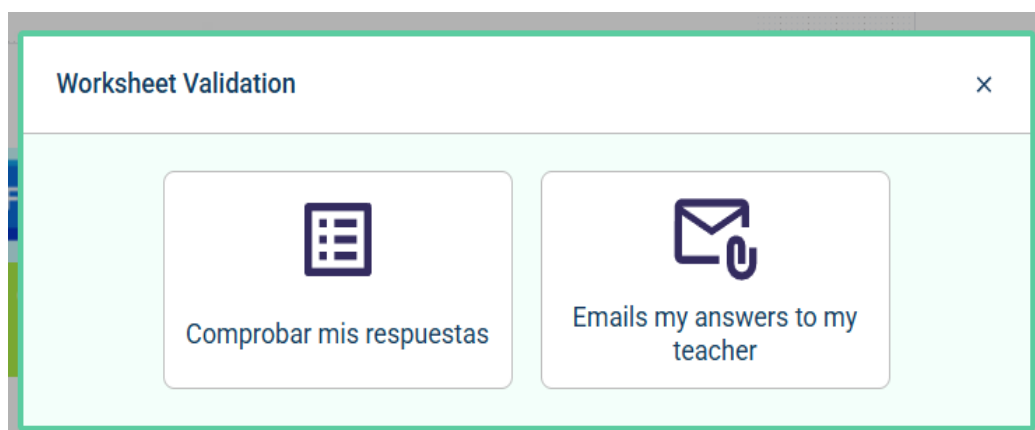
$$(\frac{5}{6} + x)(\frac{5}{6} - x)$$

$$(ab^3 + 1)(ab^3 - 1)$$

3. Una vez finalizado la resolución de los ejercicios aplasta el botón finalizar o finish en la parte final de los ejercicios.

Finish!

4. A continuación, aplasta el botón comprobar mi respuesta para ver si tus respuestas son correctas y tu calificación.

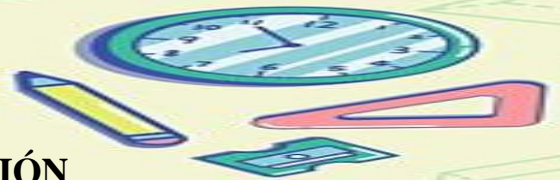


5. Si no obtuviste una buena calificación puedes repasar y dar una vez más para mejorar tu aprendizaje.
6. Toma captura de pantalla a la calificación

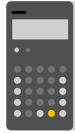


GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Factorización de trinomios cuadrados perfectos



Un **trinomio cuadrado perfecto (TCP)** es un polinomio de **tres términos** que resulta de **eleva**r al cuadrado un binomio.

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$



Actividad 1: Conceptos previos de factorización de Trinomios Cuadrados perfectos.

- Revisa el siguiente video <https://youtu.be/uDEfceTDHQg> y realiza un resumen de los conceptos más importantes que se haya mencionado.

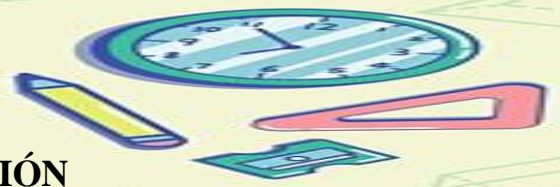


Trinomio cuadrado perfecto conceptos previos



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Pasos para factorizar trinomios cuadrados perfectos

Para factorizar un trinomio cuadrado perfecto la expresión debe cumplir las siguientes condiciones:

Verificar que sea un trinomio
(debe tener tres términos)

En caso de no tener tres términos busca otro método de Factorización.

Identifica los términos y ordena
en forma descendente o
ascendente caso de ser necesario

Ordenar desde el término de mayor grado o desde el de menor grado, los términos de los extremos deben ser cuadrados perfectos.

Saca las raíces cuadradas del
primer y tercer término.

Verifica que el segundo
término sea igual a la
multiplicación de las dos
raíces cuadradas que
obtuviste en el paso anterior
por 2.

En caso de cumplir con la regla busca otro método de factorización de trinomios,

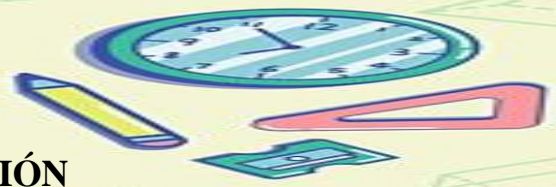
Expresa el resultado:

1. Abre un paréntesis y elévalo al cuadrado.
2. Dentro del paréntesis, escribe las dos raíces que obtuviste en el tercer paso.
3. Coloca el signo del término central del trinomio entre las dos raíces.



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Ejemplo: $x^4 + 8x^2 + 16$

Verificar que sea un trinomio
(debe tener tres términos)

Identifica los términos y ordena
en forma descendente o
ascendente caso de ser necesario

Saca las raíces cuadradas del
primer y tercer término.

Verifica que el segundo término sea
igual a la multiplicación de las dos
raíces cuadradas que obtuviste en el
paso anterior por 2.

Expresa el resultado:

1. Abre un paréntesis y elévalo al cuadrado.
2. Dentro del paréntesis, escribe las dos raíces que obtuviste.
3. Coloca el signo del término central del trinomio entre las dos raíces.

Si es un trinomio posee 3 términos

Primer término	x^4
Segundo término	$8x^2$
Tercer término	16

Primer término	$\sqrt{x^4} = x^2$
Tercer término	$\sqrt{16} = 4$

$2(x^2)(4) = 8x^2$
El segundo término es $8x$
Si cumple la regla

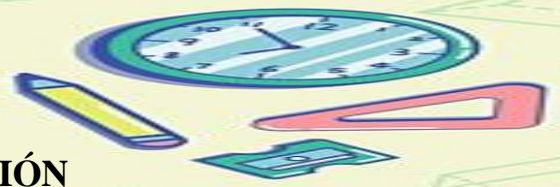
1. $(\quad)^2$
2. $(x^2 \quad 4)^2$
3. El signo del segundo término es positivo (+)

$(x^2 + 4)^2$
Respuesta:
 $x^2 + 8x + 16 = (x^2 + 4)^2$



GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Actividad #2: Practica lo aprendido

Factoriza la siguiente expresión siguiendo los siguientes pasos.

$$x^2 + 20x + 100$$

Verificar que sea un trinomio
(debe tener tres términos)

Identifica los términos y ordena
en forma descendente o
ascendente caso de ser necesario

Saca las raíces cuadradas del
primer y tercer término.

Verifica que el segundo término
sea igual a la multiplicación de las
dos raíces cuadradas que obtuviste
en el paso anterior por 2.

Expresa el resultado:

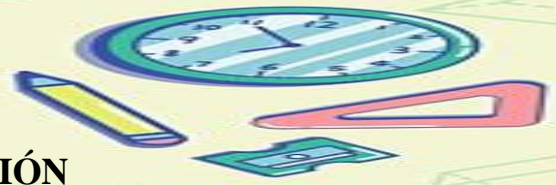
4. Abre un paréntesis y elévalo al cuadrado.
5. Dentro del paréntesis, escribe las dos raíces que obtuviste.
6. Coloca el signo del término central del trinomio entre las dos raíces.





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



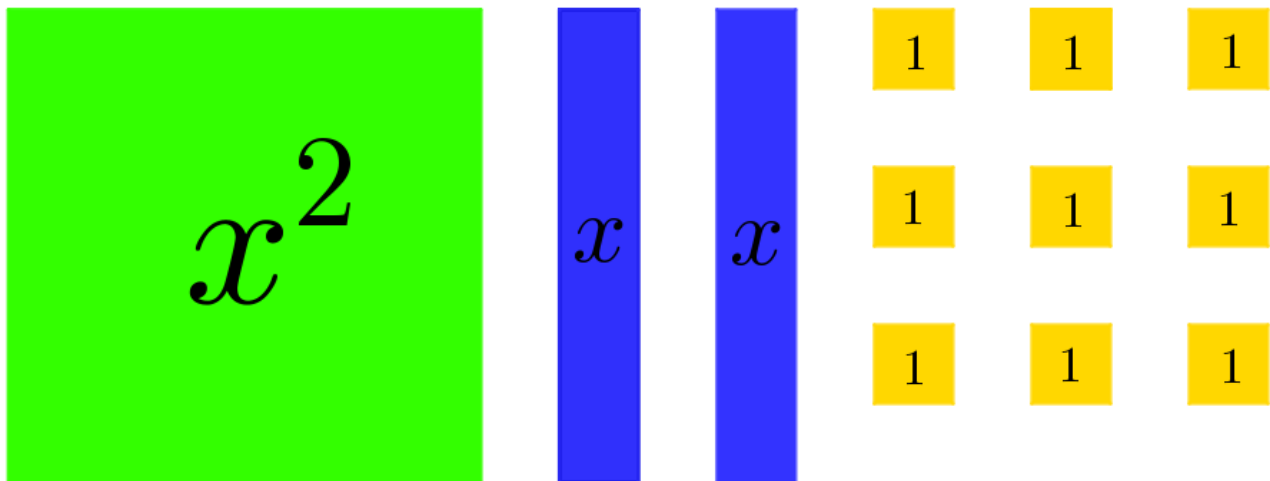
Actividad # 3: Fichas Algebraicas

Materiales

- Cartulina o fomix de tres colores
 - Tijeras
 - Marcador
 - Regla
 - Instrucciones
1. Elabora el siguiente material didáctico

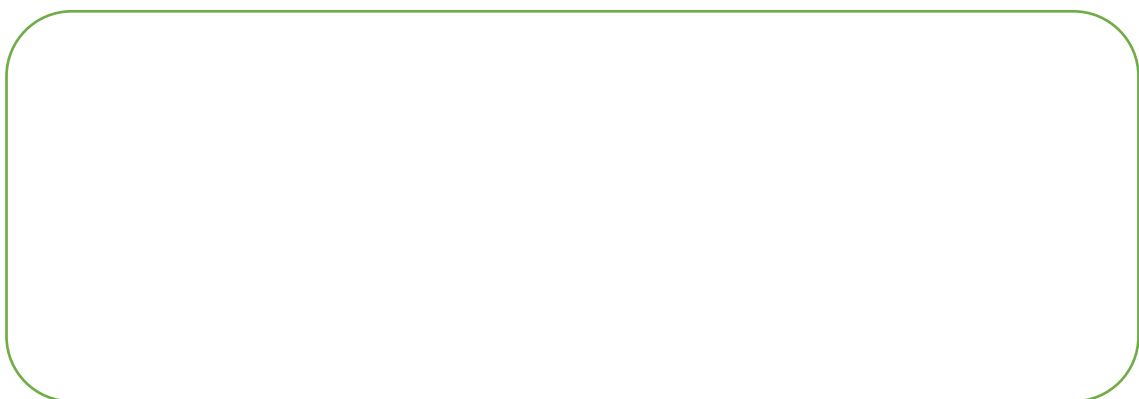
Recorta las siguientes fichas en cartulina o fomix de colores con las siguientes medidas

- Verde: 2 cuadrados grandes de 6cm x 6cm que representa x^2
- Azul: 15 rectángulos de 6cm x 1cm que representa x
- Amarillo: 20 cuadrados pequeños de 1cm x 1cm que representa 1



Ejemplo

1. Con una ficha de color verde, 4 de color azul y 4 de color amarillo forma un cuadrado y dibújalo.





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



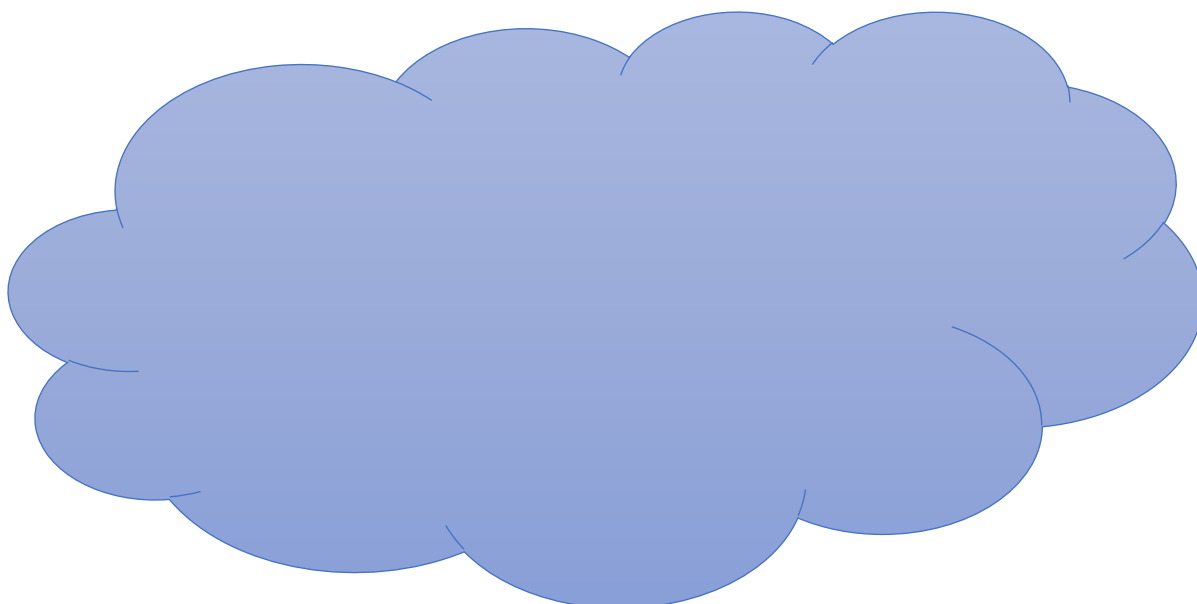
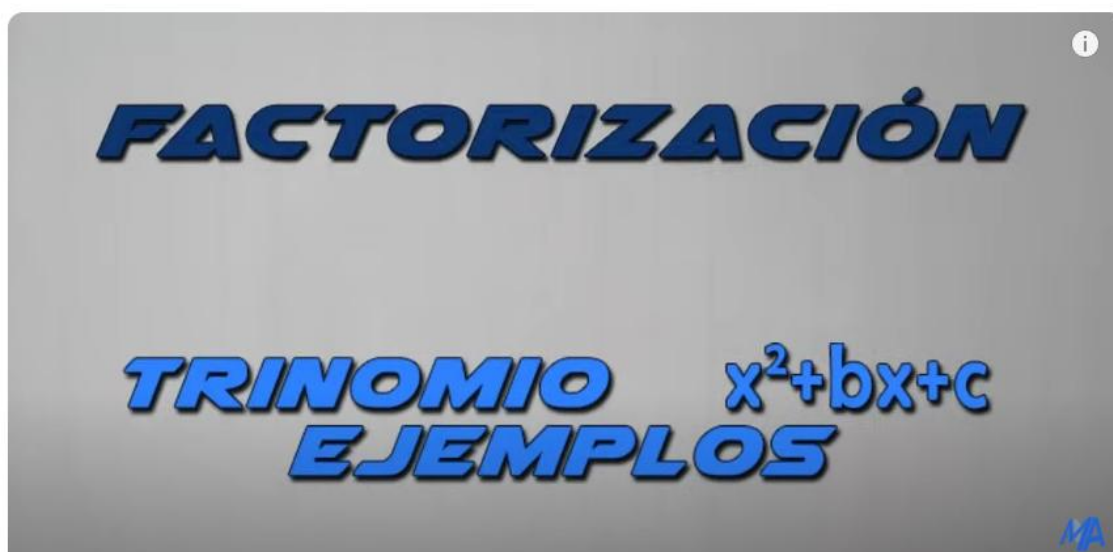
Factorización de trinomios de la forma $x^2 + bx + c$



Los trinomios de esta forma tienen las siguientes características:

1. El coeficiente del primer término es 1.
2. La variable del segundo término es la misma que la del primer término, pero con exponente a la mitad.
3. El tercer término es independiente de la letra que aparece en el primer y segundo términos del trinomio.

Visualiza el siguiente video y anota los conceptos nuevos que hayas encontrado





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Pasos para factorizar

Inicio: ¿El trinomio está en la forma $x^2 + bx + c$?
 $x^2 - 7x - 30$

1. Identifica $a = 1$, b y c en el trinomio

$$a = 1$$

$$b = -7$$

$$c = -30$$

2. Buscar dos números que multiplicados den c y sumados den b .

$$m * n = c$$

$$m + n = b$$

$$3 * (-10) = -30$$

$$3 - 10 = -7$$

No

El trinomio no se puede factorizar con números enteros

Si

Identifica m y n :

$$m = 3$$

$$n = -10$$

Escribe el trinomio como:

$$(x + m)(x + n)$$

$$(x + 3)(x - 10)$$

Nota:

- La variable del trinomio puede tomar cualquier letra
- Tomar en cuenta los signos al momento de sumar y multiplicar
- Ordenar el trinomio en casos que sean necesario





GUÍA DIDÁCTICA

PARA EL APRENDIZAJE DE FACTORIZACIÓN



Pasos para factorizar

Inicio: ¿El trinomio está en la forma $x^2 + bx + c$?
 $x^2 - 9x + 20$

3. Identifica $a = 1$, b y c en el trinomio

4. Buscar dos números que multiplicados den c y sumados den b .

$$m * n = c$$

$$m + n = b$$

No



Si

Identifica m y n :

$$m =$$

$$n =$$

Escribe el trinomio como:

$$(x + m)(x + n)$$

BIBLIOGRAFÍA

- Baque Reyes, G. R. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(5), 75-86.
- Borja Santillán, M. A., Rincón Ríos, T., Santos Jiménez, O., & Gurumendi España, I. E. (2021). Uso del material didáctico para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en medicina. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 5(3), 168-187.
- Caamaño Zambrano, R. M., Cuenca Masache, D. T., Romero Arcaya, A. S., Aguilar Aguilar, N. L., Caamaño Zambrano, R. M., Cuenca Masache, D. T., Romero Arcaya, A. S., & Aguilar Aguilar, N. L. (2021). Uso de materiales didácticos en la Escuela “Galo Plaza Lasso” de Machala: Estudio de caso. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 318-329.
- Camacho, A. M. R., Abalo, L. M. R., Muñoz, W. F. M., & Cando, X. O. Y. (2024). Gamificación en la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en estudiantes de secundaria. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/392>
- Colorado Espinoza, M. E., Mendoza Moreira, F. S., Colorado Espinoza, M. E., & Mendoza Moreira, F. S. (2021). El material didáctico de apoyo en adaptaciones curriculares de matemáticas para personas con discapacidad intelectual. *Conrado*, 17(80), 312-320.
- Cuba Zea, J. C. (2023). Uso del material didáctico y la enseñanza de la matemática en estudiantes de la I.E.P Jesus el Maestro—Comas, 2022. *Universidad Peruana Los Andes*. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/6434>
- De Hernández, I. M., & Ávila, Y. (2024). El álgebra geométrica como mediadora para fortalecer los procesos de factorización. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4895-4912.
- Domínguez, P. M. (2019). Diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica para el tema de factorizaciones básicas de trinomios en el nivel bachillerato[Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Zacatecas “FRANCISCO GARCÍA SALINAS”]. Repositorio Digital. Obtenido de <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/1172>
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*(16), 221-236. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13.pdf
- Gordillo Collahuazo, W. W., & Tenempaguay Paredes, B. M. (2020). *Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34665>

- Guevara, M. Á. L. de. (2019). *Selección, elaboración, adaptación y utilización de materiales, medios y recursos didácticos en formación profesional para el empleo. MF1443* (Ed. 2019). Tutor Formación.
- Gutiérrez, C. H., & Álvarez, C. A. V. (2023). *Estrategias didácticas en la educación*. <http://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/2556>
- Hernández Hechavarría, C. M., Arteaga Valdés, E., del Sol Martínez, J. L., Hernández Hechavarría, C. M., Arteaga Valdés, E., & del Sol Martínez, J. L. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el geogebra en la enseñanza de la matemática. *Conrado*, 17(79), 7-14.
- Largo, J. L., & Paladines, K. L. (2024). DUA como una estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización en primero de bachillerato de la UE Juan Bautista Vásquez [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Digital. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3340>
- Laz Rodríguez, G. L., Durán Pico, M. U. C., & Rodríguez Álava, D. L. A. (2023). El pensamiento lógico matemático: Una estrategia didáctica para su fortalecimiento. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 1(22), 14.
- López Hernández, H. F., & Veloza Coy, F. (2023). *Curso virtual de apoyo para estudiantes con dificultades académicas en las temáticas de factorización* [bachelorThesis]. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/7010>
- Lugo, N. V., Jiménez, R. F., Jiménez, I. F., Vega, B. H., & Martínez, J. S. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 51-53.
- Manosalvas, S. L. R., & Ronquillo, N. D. P. Y. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 2(4), Article 4. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304>
- Montero, B., (2017). Application of educational games as a teaching: a literature review. *PENSAMIENTO MATEMÁTICO MAIC*. 8(1). 75 - 92. [file:///C:/Users/PCX/Downloads/DialnetAplicacionDeJuegosDidacticosComoMetodologiaDeEnsen-6000065%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/PCX/Downloads/DialnetAplicacionDeJuegosDidacticosComoMetodologiaDeEnsen-6000065%20(2).pdf)
- Mora Naranjo, B. M., Basurto Cobeña, J. V., Rosales Macas, F. J., Reyna Rodriguez, D. C., & Cedeño Loo, M. A. (2023). Recursos Didácticos en Centros Educativos de Ecuador. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(6), 220.
- Muñoz, O. E. B. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), Article 3. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Matus, A. R., Gaytán, V. M., Herrera, J. M., & Lopez, S. A. (s.f.). CONDUCTISMO Y CONSTRUCTIVISMO DOS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE APLICADAS EN DIFERENTES ASIGNATURAS.

- Noroña Borbor, M. (2022). Herramientas digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de octavo año básica de la Unidad Educativa Pedro Franco Dávila, año 2021 [Tesis de Maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Digital. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6757>
- Ordoñez Pardo, J. C., Coraisaca Quituzaca, E. C., & Espinoza. (2020). ¿SE EMPLEAN RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EN. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 48-55.
- Factorización [Tesis de Licenciatura, Universidad la Gran Colombia]. Repositorio Digital. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11396/7801>
- Padilla, D. A. (2019). *Estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales* [Tesis de Magister, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL]. Repositorio Digital.
- PÉREZ, M. V. (2023). *DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA FACTORIZACIÓN EN TERCERO BÁSICO DE INSTITUTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS DE CHICHÉ, CHINIQUE Y ZACUALPA*. [Tesis de Licenciatura, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR]. Repositorio Digital. Obtenido de <https://biblior.url.edu.gt/wp-content/uploads/publiwebg/Tesis/2023/05/86/Velasquez-Maria.pdf>
- Pincay, K. A., & Intriago, C. T. (2022). Estrategia para el uso de materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en la educación. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 1956-1973.
- Ruiz Mera, X. I. (2020). Uso de tecnología de información y comunicación y su relación con el aprendizaje significativo en el área de matemática en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa secundaria Esteban Quevedo Chávez de Puerto Esperanza, Loreto—2020. *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/18412>
- Valverde-López, L., Ureña-Hernández, M., Valverde-López, L., & Ureña-Hernández, M. (2021). Una propuesta de estrategias y recursos didácticos por competencias en respuesta a los estilos de enseñanza-aprendizaje de la población estudiantil. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 106-124. <https://doi.org/10.15359/ree.25-3.7>
- Zúñiga Caicedo, W. (2024). *El material didáctico una herramienta para fomentar el interés por las matemáticas*. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/61603>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Encuesta a estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Cristiana Nazareno

Objetivo: Identificar las percepciones de los estudiantes acerca de la caracterización y dificultades más comunes del uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización en Educación General Básica Superior.

Indicaciones: Estimado/a estudiante, esta encuesta busca identificar la caracterización y dificultades más comunes en el uso de material didáctico para el aprendizaje de factorización. Selecciona tus respuestas con responsabilidad, las respuestas son anónimas y serán usadas solo con fines académicos.

I. Datos demográficos

Curso: _____

Edad: _____

Género: Masculino () Femenino ()

II. Material didáctico para Factorización

Cuestionario

Seleccione con una X considerando que:

- **Materiales Físicos:** Fichas lógicas, Bloques físicos, cartillas
- **Materiales Digitales:** Simuladores, GeoGebra, Softwares para factorización.
- **Materiales Impresos:** Guías de resolución de ejercicios, textos educativos.
- **Materiales visuales:** Videos, Diapositivas, infografías.
- **Juegos Educativos:** Combinación elementos lúdicos diversión, competencia, interacción.

1. ¿Con qué frecuencia has utilizado estos materiales didácticos durante las clases de factorización?

Material Didáctico	Nunca	A veces	Siempre
Materiales físicos (manipulables)			
Digitales (softwares, simuladores)			
Impresos (guías, diagramas)			
visuales (videos, diapositivas)			
Juegos educativos			

2. ¿Qué material didáctico has utilizado para aprender los siguientes casos de factorización durante las clases?

	Material es físicos (manipulables)	Digitales (softwares, simuladores)	Impresos (guías, diagramas)	Visuales (videos, diapositivas)	Juegos educativos	Ninguno
Factor común						
Factor común por agrupamiento						
Diferencia de Cuadrados						
Trinomio cuadrado perfecto						
Trinomio de la forma simple						
Trinomio de la forma compuesta						

3. ¿Qué tan útil consideras que te ha resultado el uso de los siguientes materiales didácticos para factorización?

Material Didáctico	Nada Útil	Poco útil	Medio Útil	Útil	Muy útil
Materiales físicos (manipulables)					
Digitales (softwares, simuladores)					
Impresos (guías, diagramas)					
Visuales (videos, diapositivas)					
Juegos educativos					

4. ¿Con qué frecuencia el docente ha utilizado material didáctico para las siguientes actividades?

	Nunca	A veces	Siempre
Introducción del tema (para motivar o explicar conceptos nuevos)			
Desarrollo (para practicar ejercicios)			
Cierre (para reforzar lo aprendido, tareas, deberes)			
Evaluación (como herramienta de evaluación, lecciones, pruebas)			

5. ¿Cuándo has utilizado material didáctico para factorización con qué frecuencia consideras te han ayudado a?

Aspecto	Nunca	A veces	Siempre
Facilitar la comprensión conceptual			
Motivarte			
Mejorar habilidades de resolución de problemas			
Trabajar en equipo			
Resolver problemas			
Reducir la ansiedad hacia las matemáticas			

6. ¿Qué dificultades consideras tener al usar material didáctico para aprender factorización?

Dificultad	Nunca	A veces	Siempre
No entiendo como se relaciona con la factorización			
El material es confuso			
No se como usarlos correctamente			
Los materiales digitales son difíciles de acceder			
Me distraigo con el material y pierdo el objetivo			
Prefiero métodos tradicionales (lápiz y papel)			
Falta de materiales disponibles en clase			
No hay suficiente tiempo para su uso durante las clases			
Poca práctica o ejemplos			
El material didáctico no se adapta a mi forma de aprender			
El docente no maneja correctamente el material didáctico			
Siento que usar material didáctico es muy infantil			
El material didáctico no se relaciona con la vida diaria			

7. ¿Qué tan difícil te resulta los siguientes casos de factorización?

Caso de factorización	Nada difícil	Poco difícil	Neutral	Difícil	Muy Difícil
Factor común					
Factor común por agrupamiento					
Diferencia de Cuadrados					
Trinomio cuadrado perfecto					
Trinomio de la forma simple					
Trinomio de la forma compuesta					

8. ¿Consideras que una propuesta didáctica que integre material didáctico podrá facilitarte el aprendizaje de factorización?
- ☐ si
- ☐ no

9. ¿Qué características de un material didáctico te motivarían a utilizar la propuesta didáctica? (Seleccione los 3 más importantes para usted)
- ☐ Que sea visualmente atractivo (colores, imágenes).
 - ☐ Que me permita interactuar (hacer clic, arrastrar, resolver).
 - ☐ Que contenga información clara y sencilla.
 - ☐ Que esté relacionado con ejemplos de la vida real.
 - ☐ Que me permita practicar lo aprendido.
 - ☐ Que incluya desafíos o problemas a resolver.
 - ☐ Que me ayude a evaluar mi propio progreso.
 - ☐ Que sea divertido y entretenido.
10. ¿Qué tipo de material didáctico crees que te ayuda más a retener la información a largo plazo? (Seleccione el más importante para usted)
- ☐ Materiales que puedes manipular y tocar.
 - ☐ Materiales que ves y escuchas (videos, animaciones).
 - ☐ Materiales que te permiten practicar y aplicar conocimientos (ejercicios, juegos).
 - ☐ Materiales que te explican la teoría de forma organizada (textos, diagramas).

Anexo 2: Validación del instrumento de recolección de datos



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

en movimiento



PREGUNTA	CRITERIOS A EVALUAR																				Observaciones
	ADECUACIÓN															PERTINENCIA					
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					X					X					X					X	
2					X					X					X					X	
3					X					X					X					X	
4					X					X					X					X	
5					X					X					X					X	
6					X				X						X					X	Construir Escudo.
7					X					X					X					X	
8					X					X					X					X	
9					X					X					X					X	
10					X					X					X					X	
ASPECTOS GENERALES																SI	NO	Observaciones			
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.																X					
La secuencia de ítems es adecuada.																X					
El número de ítems es suficiente.																X					
EVALUACIÓN GENERAL																					
Validez del Instrumento																Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado		
																X					
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																					
Validado por: Hsc. Johnny Roberto Illes Casado																Firma:					
Cargo: Docente																					
C.I. 0604650762																					
Fecha: 03-06-2025																					
Cel. 0980613029																					



CRITERIOS A EVALUAR																									Observaciones
PREGUNTA	ADECUACIÓN															PERTINENCIA									
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1					x					x					x					x					
2					x					x					x					x					
3					x					x					x					x					
4					x					x					x					x					
5					x					x					x					x					
6					x					x					x					x					
7					x					x					x					x					
8					x					x					x					x					
9					x					x					x					x					
10					x					x					x					x					
ASPECTOS GENERALES																				SI	NO	Observaciones			
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.																				x					
La secuencia de ítems es adecuada.																				x					
El número de ítems es suficiente.																				x					
EVALUACIÓN GENERAL																									
Validez del instrumento										Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado												
											x														
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Norma Alvarca</i>															Firma:										
Cargo: <i>Docente</i>										Fecha: <i>03-06-2025</i>															
C.I. <i>0604079533</i>										Cel. <i>0986821491</i>															



CRITERIOS A EVALUAR																									Observaciones
PREGUNTA	ADECUACIÓN															PERTINENCIA									
	La pregunta se comprende con facilidad					Opciones de respuesta adecuadas					Opciones de respuesta en orden lógico					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1					X					X					X					X					
2					X					X					X					X					
3					X					X					X					X					
4					X					X					X					X					
5					X					X					X					X					
6					X					X					X					X					
7					X					X					X					X					
8					X					X					X					X					
9					X					X					X					X					
10					X					X					X					X					
ASPECTOS GENERALES																				SI	NO	Observaciones			
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la prueba.																				X					
La secuencia de ítems es adecuada.																				X					
El número de ítems es suficiente.																				X					
EVALUACIÓN GENERAL																									
Validez del instrumento										Excelente		Satisfactorio		Necesita mejorar		Inadecuado									
										X															
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Cristian Carranco</i>															Firma:										
Cargo: <i>Docente</i>										Fecha: <i>25/06/2025</i>															
C.I. <i>1003433388</i>										Cel. <i>0993143295</i>															

Anexo 3: Encuesta aplicada a estudiantes de noveno y décimo año de EGBS

Noveno año



Décimo año

