

10

MÉTODO ALFA

DE FACTORIZACIÓN SIMPLIFICADO A TRES PASOS, APLICADO A EXPRESIONES CUADRÁTICAS

ALFA THREE-STEP SIMPLIFIED FACTORING METHOD APPLIED TO QUADRATIC EXPRESSIONS

Carlos Elio Céspedes-Jiménez¹

E-mail: ccarlos.eliocespedes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1959-3056>

Javier De Llano-López¹

E-mail: javierdellano@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0722-0789>

Manuel Vega-Almaguer²

E-mail: vegam4242@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8083-4106>

Rubén Toyama-Uyehara¹

E-mail: rubentoyama@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0331-7698>

¹ Universidad Privada Domingo Savio. Bolivia.

² Universidad de La Habana. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Céspedes-Jiménez, C. E., De Llano-López, J., Vega-Almaguer, M., & Toyama-Uyehara, R. (2025). Método alfa de factorización simplificado a tres pasos, aplicado a expresiones cuadráticas. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 5(3), 98-106.

Fecha de presentación: 28/06/2025

Fecha de aceptación: 19/07/2025

Fecha de publicación: 01/09/2025



© 2025; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea correctamente citada.

RESUMEN

El artículo propone el Método Alfa, un enfoque novedoso de factorización de expresiones cuadráticas que se caracteriza por la utilización de una representación gráfica similar a la letra griega alfa, la cual permite resolver ecuaciones cuadráticas en tres pasos sistematizados, sustituyendo los métodos tradicionales de tanteo y ensayo. Motivado por las dificultades recurrentes que presentan los estudiantes al enfrentar procesos de factorización, el estudio adopta un diseño descriptivo con enfoque cualitativo, desarrollando una propuesta metodológica basada en la reflexión analítica que facilita determinar la factorizabilidad de una expresión de manera precisa, reduciendo la subjetividad en la resolución. Los resultados evidencian que el Método Alfa es aplicable a 10 de los 14 casos clásicos de factorización cuadrática, mostrando ventajas significativas como estructura breve, claridad en los procedimientos y un alto grado de certeza, al prescindir de conjeturas o aproximaciones. Asimismo, se destaca su carácter didáctico y accesible, lo que lo convierte en una herramienta útil tanto para docentes como para estudiantes, optimizando el tiempo de resolución y garantizando resultados confiables mediante procedimientos algebraicos estandarizados. La propuesta metodológica no solo facilita el aprendizaje y la comprensión de la factorización, sino que también contribuye a fortalecer las habilidades algebraicas mediante un enfoque visual y sistemático que puede integrarse en la enseñanza formal de matemáticas. En conclusión, el Método Alfa representa una alternativa eficiente y pedagógica frente a los métodos tradicionales, proporcionando una estrategia innovadora que mejora la experiencia de aprendizaje y fomenta la seguridad en la resolución de expresiones cuadráticas.

Palabras clave:

Método Alfa, factorización, expresiones cuadráticas, procedimientos matemáticos.

ABSTRACT

The article introduces the Alpha Method, an innovative approach to factoring quadratic expressions characterized by a graphical representation resembling the Greek letter alpha, which enables solving quadratic equations in three systematic steps, replacing traditional trial-and-error methods. Motivated by the recurring difficulties students face when tackling factoring processes, the study employs a descriptive design with a qualitative approach, developing a methodological proposal based on analytical reflection that allows precise determination of an expression's factorability, reducing subjectivity in problem-solving. The results demonstrate that the Alpha Method is applicable to 10 out of the 14 classic cases of quadratic factoring, highlighting significant advantages such as concise structure, procedural clarity, and a high degree of certainty, eliminating the need for conjectures or approximations. Additionally, its didactic and accessible nature makes it a valuable tool for both teachers and students, optimizing resolution time and ensuring reliable results through standardized algebraic procedures. The methodological proposal not only facilitates learning and understanding of factoring but also strengthens algebraic skills through a visual and systematic approach that can be integrated into formal mathematics instruction. In conclusion, the Alpha Method represents an efficient and pedagogical alternative to traditional methods, providing an innovative strategy that enhances the learning experience and fosters confidence in solving quadratic expressions.

Keywords:

Alpha method, factoring, quadratic expressions, mathematical procedures.

INTRODUCCION

La factorización constituye un eje fundamental dentro del álgebra y del aprendizaje matemático en general, ya que permite simplificar expresiones, resolver ecuaciones y comprender de manera más profunda las propiedades de los números y las funciones. Sin embargo, a pesar de su relevancia, suele convertirse en un obstáculo recurrente para estudiantes de distintos niveles educativos, quienes enfrentan dificultades para dominar los diversos métodos tradicionales, que a menudo implican procesos extensos, abstractos y poco intuitivos. Esta situación no solo afecta el rendimiento académico, sino también la motivación y la confianza hacia la disciplina matemática.

Frente a este panorama, la didáctica de las matemáticas ha buscado constantemente generar estrategias que favorezcan el aprendizaje significativo, privilegiando métodos claros, prácticos y accesibles. En este marco se inscribe el método ALFA de factorización simplificado a tres pasos, una propuesta innovadora que nace como respuesta a la necesidad de reducir la complejidad en la enseñanza y el aprendizaje de la factorización de expresiones cuadráticas. Este método, inspirado en la forma geométrica del signo alfa, combina sencillez y eficacia al estructurar el proceso en tres pasos bien definidos que permiten al estudiante avanzar con seguridad hacia la resolución.

La pertinencia de este método radica en que no solo agiliza la resolución de ejercicios, optimizando el tiempo y disminuyendo errores, sino que también fortalece la comprensión conceptual, al ofrecer un esquema visual y lógico que facilita la internalización de los procedimientos algebraicos. En consecuencia, el método ALFA no se presenta únicamente como una técnica operativa, sino también como un recurso pedagógico que contribuye a la mejora del aprendizaje matemático, fomentando en los estudiantes una actitud más positiva hacia la resolución de problemas algebraicos.

La factorización es un componente esencial en el aprendizaje matemático, pero su complejidad puede representar un desafío para estudiantes y docentes. En respuesta a esta problemática, se desarrolló el método ALFA, una novedosa técnica inspirada en la forma geométrica del signo alfa. Este método propone tres pasos sencillos para la resolución efectiva de casos de factorización, optimizando tiempo y reduciendo la dificultad de los procedimientos tradicionales. Después de años de investigación y múltiples prácticas, se identificaron estrategias que simplifican la factorización de trinomios inversos, aplicándose con éxito tanto al 6to caso ($x^2 \pm Bx \pm C$) como al 7mo caso ($Ax^2 \pm Bx \pm C$). Este artículo busca presentar y analizar las ventajas del método ALFA, destacando su accesibilidad y precisión para estudiantes y docentes.

METODOLOGÍA

Mediante técnicas deductivas de ensayo y error se encontró el Método al que se lo denominó ALFA, fue la reducción de algunos pasos en la resolución o factorización de trinomios del 6to caso. ($x^2 \pm Bx \pm C$) y 7mo. Caso ($Ax^2 \pm Bx \pm C$), generalizando un poco más los conceptos actuales de factorización.

La técnica aplicada se basa en encontrar los 4 valores que se encuentran en los 2 factores, que tradicionalmente se determinan por tanteo, mediante técnicas de ensayo y error se encontró que, se puede realizar esta operación mediante procedimientos matemáticos, lo cual conlleva a resultados más seguros y en menor tiempo.

El método alfa, parte del trinomio $Ax^2 \pm Bx \pm C$ (Directo e Inverso), siendo los Coeficientes A, B y C números Enteros y/o fraccionarios diferentes de Cero.

Un trinomio sea cual fuere y ordenado de la forma Ascendente o Descendente (según el exponente de la incógnita x) en que se encuentre, no siempre se puede descomponer en Factores Binomios, pero cuando es posible tal descomposición factorial, se puede llevar a cabo también por este nuevo e interesante método, que por sus características especiales se ha nominado "Método ALFA, ya que se puede aplicar a 10 diferentes de los 14 casos usados actualmente, es decir a todo Trinomio de la forma. $Ax^2 \pm Bx \pm C$, o Ecuaciones Cuadráticas.

Haciendo una síntesis, actualmente se ha podido identificar 14 diferentes casos de factorización, los mismos que tienen sus propias Reglas Prácticas y/o Mecanismos de resolución.

Estos Métodos Actuales de Factorización son:

- 1.- Factor común (Monomios) (*)
- 2.- Agrupación de términos
- 3.- Trinomio cuadrado Perfecto (*)
- 4.- Diferencia de Cuadrados perfectos (*)
- 5.- Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción (*)
- 6.- Trinomio de la forma: $x^2 + Bx + C$ (*)
- 7.- Trinomio de la forma: $Ax^2 + Bx + C$ (*)
- 8.- Cubo perfecto de Binomios
- 9.- Suma ó Diferencia de Cubos Perfectos
- 10.- Suma ó Diferencia de dos potencias Iguales
- 11.- Ecuaciones de 2do. Grado con una Incógnita(*)

12.- Método del Aspa Simple (*)

13.- Descomposición en Factores (*)

14.- Completando cuadrados (*)

(*) en estos casos se puede aplicar el método ALFA

Se puede apreciar que, el método ALFA es sencillo, interesante y novedoso.

Método ALFA de Factorización.

$Ax^2 \pm Bx \pm C$ (Directo) y $C \pm Bx \pm Ax^2$ (Inverso): siendo A, B y C, Números "ENTEROS" diferentes de Cero.

Cuando un Trinomio sea posible descomponer en Factores Binomios, podemos usar el Método Alfa, cuya Regla Práctica, en forma sencilla se detalla a continuación:

1).- Ordenar (si es necesario), el trinomio en forma Ascendente ó Descendente, respecto al exponente de la incógnita x (puede ser otra letra ó conjunto de # / o letras).

2).- Revisar que $x = \sqrt{x^2}$, especialmente cuando en el trinomio, dicha incógnita está representada por una expresión más compleja, siendo a veces necesario realizar algún cambio de variables para facilitar el procedimiento al alumno.

3).- 1ra. Condición de Factorización

(Análisis de la Raíz cuadrada del Discriminante)

$$\sqrt{B^2 - 4AC} \begin{cases} > 0 \\ = 0 \\ < 0 \end{cases} \begin{cases} \# \text{ Entero} \Rightarrow \text{SE factoriza} \\ \# \text{ Decimal} \Rightarrow \text{NO se factoriza} \\ (\# \text{ Imaginarios}) \Rightarrow \text{NO se factoriza} \end{cases}$$

4).- Determinación de los signos de los binomios (se los obtiene, tal cual como se lo realiza actualmente). Es decir:

a).- El signo del 1er. Binomio es IGUAL al signo del 2do. Término del trinomio.

b).- El signo del 2do. Binomio es IGUAL al producto de los signos del 2do. y 3er. término del trinomio.

5).- DESCOMPOSICION DE LOS COEFICIENTES "A" y "C" en "todos sus factores primos incluyendo el # 1"

a) para $Ax^2 \pm Bx \pm C$ descomponer $A(x) = 1 * a * b$ (factores primos)

$C = 1 * m * n$ (factores primos)

b) para $C \pm Bx \pm Ax^2$ descomponer $C = 1 * m * n$ (factores primos)

$A(x) = 1 * a * b$ (factores primos)

Caso especial:

c) para $Ax^2 \pm Bxy \pm Cy^2$ descomponer $A(x) = 1 * a * b$ (factores primos)

$C(y) = 1 * m * n$ (factores primos)

Es MUY IMPORTANTE mantener el orden de descomposición de ambos coeficientes, **A** y **C**, tal cual se muestra en los incisos a y b del presente punto.

6).- 2da. Condición de Factorización (Fórmulas del autor)

(La obtención de los Medios y Extremos)

Son:
$$\text{Medios} = \frac{\# \text{Mayor} + \# \text{Menor}}{2} = 1 * a * m \quad (\text{Formula 1})$$

$$\text{Extremos} = \frac{\# \text{Mayor} - \# \text{Menor}}{2} = 1 * b * n \quad (\text{Formula 2})$$

Siendo: # Mayor y # Menor: valores absolutos é indistintamente según el ejercicio, se refieren a la Raíz cuadrada del Discriminante y al coeficiente B.

$$\left. \begin{array}{l} \# \text{ Mayor} \\ \# \text{ Menor} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Coeficiente B} \\ \sqrt{B^2 - 4AC} \end{array} \right.$$

Es decir:

Del "TOTAL" de factores primos de A y C, "ya NO por tanteo, sino por simple comparación con el # Mayor ó el # Menor", automáticamente quedan agrupados e identificados los cuatro (4) valores.

7).- Agrupación y ubicación de los factores obtenidos

(SECUENCIA "ALFA" α).

a) para $Ax^2 \pm Bx \pm C$ TRINOMIO "DIRECTO"

$$\left(\begin{array}{c} \pm \\ \pm \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \pm \\ \pm \end{array} \right) \\ (bx \pm m)(ax \pm n)$$

$$A(x) = 1 * a * b = \\ C = 1 * m * n =$$

$$ax * bx \\ m * n$$

b) para $C \pm Bx \pm Ax^2$ TRINOMIO "INVERSO"

$$\left(\begin{array}{c} \pm \\ \pm \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \pm \\ \pm \end{array} \right) \\ (n \pm ax)(m \pm bx)$$

$$C = 1 * m * n = \\ A(x) = 1 * a * b =$$

$$m * n \\ ax * bx$$

c) para $Ax^2 \pm Bxy \pm Cy^2$ TRINOMIO "ESPECIAL"

$$\left(\begin{array}{c} \pm \\ \pm \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \pm \\ \pm \end{array} \right) \\ (bx \pm my)(ax \pm ny)$$

$$A(x) = 1 * a * b = \\ C(y) = 1 * m * n =$$

$$ax * bx \\ my * ny$$

Una vez obtenido los 4 factores, en cada línea (después del signo igual-igual), se coloca primero lo que está seleccionado (encerrado dentro del círculo), luego lo que no está seleccionado y para la UBICACION de los 4 factores obtenidos en los 2 binomios, se sigue la Secuencia ALFA (α), quedando de esta manera Factorizado el Trinomio.

8).- 3ra. Condición de Factorización

$$\left. \begin{array}{l} \text{Producto de los} \\ \text{MEDIOS} \pm \text{EXTREMOS} \\ a(x) * m \pm b(x) * n \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{\text{Discriminante}} \\ \text{Coeficiente B} \end{array} \right.$$

9).- Condición de Reversibilidad [Trinomios $\Leftrightarrow$ Binomios $\Leftrightarrow$ Raíces]

Producto de los MEDIOS $\geq$ EXTREMOS

Es decir: $a(x) * m \geq b(x) * n$

Esta condición nos permite: una vez factorizado el trinomio, obtener ambos binomios hasta llegar a las Raíces y de allí poder volver hacia atrás hasta encontrar el Trinomio Original. Es decir: Dada las raíces X1 y X2 poder encontrar la Ecuación Original a través del Método ALFA.

El haber descubierto y analizado minuciosamente este nuevo Método para Factorización de trinomios: $Ax^2 \pm Bx \pm C$

DESARROLLO

Después de haber desarrollado el método ALFA se encuentra que:

Primero: Es de Aplicación General: El Método ALFA se aplica a todo trinomio de la forma $Ax^2 \pm Bx \pm C$ (Directo) y $C \pm Bx \pm Ax^2$ (Inverso), siendo los coeficientes A, B y C números "ENTEROS" diferentes de cero.

Nota: también se aplica este método cuando los coeficientes A, B y C, son números "ENTEROS GRANDES y/o FRACCIONARIOS" diferentes de cero.

Segundo: Lo interesante: "puede" fácilmente reemplazar a 10 (*) de los 14 métodos actuales de factorización es decir todo Trinomio de la forma: $Ax^2 \pm Bx \pm C$ (Ecuaciones Cuadráticas), sin importar si de acuerdo con el exponente de la incógnita (x), este trinomio este ordenado en forma ascendente ó descendente.

Tercero: Lo bueno: Es un nuevo método bastante sencillo cuya aplicación de la raíz cuadrada del discriminante, el valor encontrado, nos permite "PREDECIR" si un trinomio puede o no factorizarse, ("SIN" resolverlo el ejercicio).

Cuarto: La obtención de los SIGNOS de ambos binomios: tiene un procedimiento mecánico (con solo conocer la Ley de Signos), funciona independientemente de los 4 factores a obtenerse y se aplica a trinomios Directos e Inversos indistintamente.

Siempre se ha visto que "el trabajar con números y signos" simultáneamente, ocasiona mucha confusión e inconvenientes a los alumnos cuando están realizando las operaciones matemáticas ó como en este caso: la factorización de algún trinomio por los métodos actuales.

Quinto: Lo novedoso: Las Condiciones de Factorización: Este método cuenta con un TRIPLE sistema de seguridad o Condiciones de Factorización.

1ra. Condición: La Raíz cuadrada del Discriminante $\sqrt{B^2 - 4AC}$, cuya nueva aplicación, donde el valor encontrado (# Entero ó Decimal, Cero ó # Imaginario), nos permite "predecir" si un trinomio puede o no factorizarse, ("sin" resolverlo el ejercicio) y además nos indica de qué tipo de trinomio se trata.

2da. Condición: La obtención de los Medios y Extremos

Aplicando un par se nuevas Fórmulas Matemáticas (propias del autor), permite a los alumnos y profesores "ya NO por tanteo, sino por comparación" de los Medios o Extremos con el Bloque Principal (producto de la descomposición de los Coeficientes A y C), resolver estos trinomios $Ax^2 \pm Bx \pm C$ cuando tienen solución. Identificando y ubicando los 4 factores binomios encontrados, mediante la Secuencia ALFA, que nos permite obtener un resultado ordenado correctamente.

3ra. Condición: El Producto de los: Medios $\pm$ Extremos

Una nueva forma de verificación de los resultados (Formulas propias del Autor): se la hace en forma

sencilla e inmediata (por simple suma y resta de números), es decir: no usa la forma tradicional de multiplicar los binomios obtenidos para verificar.

Sexto: La Secuencia "Alfa", que en forma sencilla e inmediata (independiente de los signos del binomio), ubica los 4 factores obtenidos. Este mecanismo se aplica indistintamente a trinomios directos e inversos.

Septimo: El Producto de los: Medios $\geq$ Extremos, esta condición especial, nos permite establecer la REVERSIBILIDAD del proceso. Es decir, dada las raíces X_1 y X_2 , poder encontrar el Trinomio Original por el Método Alfa.

Octavo: Este método permite un entrenamiento permanente: a los alumnos, en las operaciones de DESCOMPOSICION en factores primos de los coeficientes "A" y "C".

Noveno: Es de aplicación MULTIDIRECCIONAL porque con el Método Alfa:

- Si el Trinomio esta ordenado de la forma: $Ax^2 \pm Bx \pm C$, lo resuelve cuando tienen solución.

- Si el Trinomio esta ordenado de la forma: $C \pm Bx \pm Ax^2$, también lo resuelve

- A partir del Trinomio: $Ax^2 \pm Bx \pm C$, poder obtener ambos binomios y las raíces (X_1 y X_2)

- Dada las raíces X_1 y X_2 , poder armar ambos binomios y encontrar el Trinomio Original.

Decimo: Mantiene todas las propiedades matemáticas en las operaciones y artificios aplicados actualmente, pero con nuevos enfoques que permite al alumno, una fácil Resolución (FACTORIZACION) de los trinomios cuando éstos tienen solución

Resumiendo: El Método ALFA, tiene su propio sistema de resolución, es completo, novedoso, corto, seguro y sencillo.

Según indica Ramírez & Medina (2017), es necesario introducir en la enseñanza elementos motivacionales que hagan agradable el aprendizaje de la factorización "Principalmente se pretende con el uso de recursos didácticos presentar una alternativa para reforzar y afianzar de una manera más llamativa, agradable y no tradicional los casos de factorización en estudiantes del grado octavo. Para ello se contribuirá al refuerzo de los métodos de factorización mediante una recopilación, clasificación, selección y caracterización de cada uno de los recursos que se presentarán en este trabajo de grado como una herramienta para ser implementada en el aula por el docente del área de matemáticas".

El aprendizaje de la factorización requiere de la inventiva del docente para lograr a través de metodologías

innovadoras que estimulen la proactividad del estudiante para estudiar la factorización y lograr el aprendizaje significativo, Como lo menciona Gómez Vaca (2022), en su investigación encontró que, el 61,8% de la población, presenta dificultades en el aprendizaje del tema de la factorización, a pesar de que existe el uso de varios recursos por parte de los docentes para llevar adelante el proceso enseñanza aprendizaje. Es entonces es en este sentido que el método ALFA aporta significativamente porque reduce el tiempo además ofrece confiabilidad en el resultado.

En su trabajo de investigación, Amaya et al. (2006) evidencian que los estudiantes presentan dificultades, con el uso de los signos y en el análisis de interpretación de los elementos que intervienen en la situación, los cuales llevan al estudiante a comunicar resultados erróneos, esto lleva a concluir, que se deben implementar metodologías que contengan recursos didácticos, que presenten practicas más dinámicas que despierten el interés en el aprendizaje.

Por lo tanto, entendemos qué, el aprendizaje de la factorización enfrenta desafíos significativos debido a dificultades metodológicas y problemas en la interpretación de signos. Vemos qué, diversos autores resaltan la necesidad de implementar estrategias didácticas motivadoras e innovadoras, como el método ALFA, que optimiza tiempo, garantiza resultados confiables y promueve un aprendizaje significativo mediante recursos más dinámicos y atractivos en el aula.

Durante muchos años estuvimos investigando muchos libros de Matemáticas y el Internet, y pudimos recopilar, 14 métodos de Factorización que se utilizan actualmente, también se pudo observar que, todos muestran los métodos Tradicionales y que 10 de ellos, son Ecuaciones Cuadráticas.

Aquí se muestra una tabla comparativa de métodos tradicionales vs el método ALFA de Factorización, en la que se puede evidenciar las ventajas y desventajas de utilizar un método diferente al convencional o tradicional.

Tabla 1. Métodos tradicionales vs. Método ALFA.

Criterio	Métodos Tradicionales (Tanteo, Trinomio Cuadrado Perfecto, etc.)	Método ALFA (Propuesta Innovadora)
Estructura del procedimiento	Variable según el caso, a veces extensa o ambigua	Tres pasos secuenciales claros y fijos
Dependencia del tanteo	Alta en la mayoría de los casos	Eliminada completamente
Carga cognitiva para el estudiante	Elevada, debido a pruebas y errores constantes	Reducida, gracias a un patrón visual guiado

Visualización del proceso	Escasa o inexistente	Basada en una figura geométrica que representa la lógica de la factorización
Confiabilidad del resultado	Sujeta a error por conjeturas o cálculos mentales mal dirigidos	Alta precisión al seguir pasos sistematizados
Versatilidad de aplicación	Aplicable en 14 casos, con variaciones entre métodos	Aplicable en 10 de los 14 casos, centrado en cuadráticos
Curva de aprendizaje	Prolongada y frustrante para muchos estudiantes	Amigable e intuitiva desde el inicio
Nivel de abstracción requerido	Medio a alto	Bajo a medio
Sistematización	Parcial, dependiendo del método específico	Totalmente sistematizado
Tiempo promedio de resolución	Mayor, especialmente en expresiones más complejas	Reducido significativamente

Esta tabla compara los métodos tradicionales de factorización con la propuesta innovadora del Método ALFA, destacando mejoras en sistematización, carga cognitiva, visualización y confiabilidad. La información se basa en el manuscrito del libro. Método ALFA, la clave para desarrollar Factorización, elaborado por Céspedes et al. (2025).

Como podemos ver, en la tabla 1, el método ALFA, ofrece mejores ventajas respecto de métodos comunes o tradicionales. En todo caso creemos qué, la enseñanza de la factorización, especialmente en expresiones cuadráticas, ha sido históricamente un área de dificultad para los estudiantes. Diversos estudios han evidenciado que muchos alumnos abordan estos procedimientos desde una lógica mecánica, aplicando algoritmos sin comprender su fundamento algebraico (López et al., 2015). Esta desconexión entre el procedimiento y el significado matemático limita el desarrollo del pensamiento algebraico autónomo y genera una dependencia excesiva de métodos como el tanteo.

Stemele & Asvat (2024), profundizan en este fenómeno al analizar errores y conceptos erróneos comunes en álgebra, destacando cómo el uso de representaciones visuales —como los mosaicos algebraicos— puede mejorar significativamente la comprensión de los estudiantes. Este hallazgo se alinea con la propuesta del Método ALFA, que introduce una representación gráfica inspirada en la letra griega alfa, permitiendo resolver expresiones cuadráticas mediante tres pasos secuenciales y visuales. A diferencia del tanteo, que requiere intuición y ensayo-error, el Método ALFA ofrece una ruta sistemática que reduce la carga cognitiva y mejora la precisión.

Desde una perspectiva más técnica, Rudeanu (2003), sostiene que los métodos algebraicos estructurados superan en eficiencia a los enfoques heurísticos, especialmente en la resolución de expresiones con patrones definidos. Esta afirmación refuerza la pertinencia del Método ALFA, que prescinde de conjeturas y se basa en una lógica visual replicable.

Burhanzade & Aygör (2015), también advierten que muchos estudiantes presentan vacíos conceptuales al enfrentar ejercicios de factorización, lo que afecta su desempeño global en álgebra. En contraste, el Método ALFA responde a esta problemática al ofrecer una estrategia accesible que no requiere memorización de múltiples casos especiales ni habilidades avanzadas de tanteo.

Reid O'Connor & Norton (2022), subrayan que los métodos que integran visualización y pasos estandarizados favorecen el aprendizaje significativo. En esta línea, el Método ALFA no solo agiliza la resolución de expresiones cuadráticas, sino que también promueve un enfoque didáctico más inclusivo y confiable, tanto para estudiantes como para docentes.

Además, Edelman & Jeong (2022), destacan que los enfoques sistemáticos de factorización, como los que se basan en descomposición estructurada, permiten descubrir patrones ocultos y optimizar la resolución de expresiones algebraicas complejas. Esta visión respalda la idea de que un método como el ALFA puede ser no solo didáctico, sino también matemáticamente robusto.

Por otro lado, Cortés (2008) propone que los docentes expertos en álgebra desarrollan esquemas mentales que les permiten aplicar transformaciones algebraicas con eficiencia y claridad conceptual. El Método ALFA, al sistematizar el proceso de factorización, puede facilitar la construcción de estos esquemas en estudiantes en formación.

Finalmente, Jiménez et al. (2021), demuestran que el uso de herramientas visuales interactivas, como EdPuzzle, mejora la comprensión de la factorización polinómica en secundaria. Este tipo de evidencia empírica refuerza la necesidad de métodos como el ALFA, que integran visualización, estructura y accesibilidad.

Entonces, proponemos que, el Método ALFA, puede “reemplazar a 10 de los 14” y con UN SOLO MODELO de ejercicio, podemos aplicar a todos los casos, simplificando el Tiempo de enseñanza, ya que este Método ALFA, es corto, sencillo y seguro.

CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado, se puede concluir que el método Alfa constituye una alternativa eficaz para la factorización, ya que simplifica el procedimiento mediante la aplicación de pasos claros y sencillos. Entre ellos

destacan el uso de la raíz del discriminante, la obtención de los cuatro valores, la ubicación precisa de dichos valores siguiendo la secuencia ALFA y la verificación de los resultados a través de simples operaciones de suma y resta.

Este procedimiento puede aplicarse tanto a expresiones cuadráticas ordenadas en forma decreciente como creciente, de acuerdo con el exponente de la incógnita. Asimismo, se evidencia que el método Alfa presenta ventajas significativas frente a la factorización tradicional, pues ofrece una secuencia fija de pasos que elimina la necesidad del tanteo, garantiza resultados confiables al basarse en un proceso sistemático, posee una amplia aplicabilidad en la mayoría de los casos de factorización, exige un bajo nivel de abstracción y contribuye a reducir el tiempo promedio de resolución.

En consecuencia, este método representa una herramienta didáctica valiosa que facilita el aprendizaje y la práctica de la factorización algebraica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, T., Baltazar, A., Cárdenas, H., Martínez, R., & Rivera, J. (2006.). Errores y dificultades que presentan los estudiantes de octavo grado al factorizar polinomios. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 678–684). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Burhanzade, H., & Aygör, N. (2015). Difficulties that students face during factorization questions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 859–864. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.140>
- Céspedes Jiménez, C. E., De Llano López, J., & Toyama Uyehara, R. (2025). *Método ALFA: la clave para desarrollar Factorización. [Lng LLC.
- Cortés, A. (2008). *Un modelo cognitivo de los métodos de resolución algebraica de expertos*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500932.pdf>
- Edelman, A., & Jeong, S. (2022). Fifty-three matrix factorizations: A systematic approach. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.08669>
- Gómez Vaca, D. C. (2022). *Dificultades de aprendizaje de factorización en el noveno año de educación general básica de la unidad educativa Luis Plutarco Cevallos en el periodo académico 2021–2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica del Norte].
- Jiménez, C., Jadraque, M. A., Magreñán, Á. A., & Orcos, L. (2021). The use of EdPuzzle to learn polynomial factorization in secondary education. *Bordon. Revista de Pedagogía*, 73(1), 1–20. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2021.89586>

- López, J., Robles, I., & Martínez-Planell, R. (2015). Students' understanding of quadratic equations. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(4), 552–572. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1119895>
- Ramírez Viatela, K. J., & Medina, A. F. (2017). *Recursos didácticos para afianzar los casos de factorización* [Tesis de licenciatura, Universidad Surcolombiana].
- Reid O'Connor, B., & Norton, S. (2022). Exploring the challenges of learning quadratic equations and reflecting upon curriculum structure and implementation. *Mathematics Education Research Journal*, 36, 151–176. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00434-w>
- Rudeanu, S. (2003). Algebraic methods versus map methods of solving Boolean equations. *International Journal of Computer Mathematics*, 80(7), 815–817. <https://doi.org/10.1080/0020716031000087159>
- Stemele, B. P., & Asvat, Z. J. (2024). Exploring learner errors and misconceptions in algebraic expressions with Grade 9 learners through the use of algebra tiles. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 28(1), 153–170. <https://doi.org/10.1080/18117295.2024.2334989>