

LA IMPORTANCIA DE LA FACTORIZACIÓN EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO CRÍTICO

THE IMPORTANCE OF FACTORING IN THE DEVELOPMENT OF CRITICAL MATHEMATICAL THINKING

Oscar Alejandro Guaypatin Pico ^{1*}

¹ Docente investigador de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión de Pujilí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4208-7573>. Correo: oscar.guaypatin@utc.edu.ec

Milton Fabián Herrera Herrera ²

² Docente investigador de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión de Pujilí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2877-6818>. Correo: milton.herrera@utc.edu.ec

Carlos Washington Mantilla Parra ³

³ Docente investigador de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión de Pujilí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1800-8137>. Correo: carlos.mantilla@utc.edu.ec

Alexander Alfonso Changotasig Nuñez ⁴

⁴ Docente investigador de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión de Pujilí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9313-729X>. Correo: alexander.changotasig0685@utc.edu.ec

* Autor para correspondencia: oscar.guaypatin@utc.edu.ec

Resumen

En el presente trabajo investigativo se analizó la importancia de la factorización en el desarrollo del pensamiento matemático crítico. El objetivo fue comprender que la factorización es un componente importante en el desarrollo del pensamiento matemático crítico. Se fundamentó el estudio en un enfoque cuantitativo, utilizando el análisis documental y la aplicación de una encuesta. La factorización cumple un papel sumamente importante en la formación de habilidades analíticas y de resolución de problemas que requieren o solicitan de razonamiento lógico el cual impulsa el desarrollo del pensamiento lógico y crítico. También se examinó cómo la comprensión de la factorización no solo facilita la resolución de problemas algebraicos, sino que también fomenta habilidades analíticas y de razonamiento que son fundamentales para



un pensamiento matemático avanzado. Una vez ya analizado y detallado los temas de la importancia y cómo influye la factorización en el desarrollo de las habilidades cognitivas dentro del campo matemático se lo pondrá en práctica seleccionando uno o varios grupos de estudiantes para observar y analizar su proceso de aprendizaje de la factorización, después de esto se evaluará el progreso en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante pruebas, entrevistas y análisis de trabajos de los estudiantes. Para finalizar se realizó encuestas a los docentes y estudiantes para recoger percepciones y experiencias sobre la importancia de la factorización en el desarrollo del pensamiento matemático crítico y mediante los resultados obtenidos utilizando herramientas estadísticas para validar los resultados y extraer conclusiones significativas se sintetizarán los hallazgos del estudio, destacando la importancia de la factorización en el desarrollo del pensamiento matemático crítico.

Palabras clave: Factorización; pensamiento matemático crítico; habilidades analíticas; pensamiento lógico; habilidades cognitivas

Abstract

In this research work, the importance of factoring in the development of critical mathematical thinking was analyzed. The objective was to understand that factoring is an important component in the development of critical mathematical thinking. The study was based on a quantitative approach, using documentary analysis and the application of a survey. Factoring plays an extremely important role in the development of analytical and problem-solving skills that require logical reasoning, which drives the development of logical and critical thinking. It was also examined how an understanding of factoring not only facilitates the resolution of algebraic problems but also fosters analytical and reasoning skills that are fundamental for advanced mathematical thinking. Once the topics of the importance and how factoring influences the development of cognitive skills within the mathematical field have been analyzed and detailed, this will be put into practice by selecting one or more groups of students to observe and analyze their learning process of factoring. After this, progress in the development of critical thinking skills will be assessed through tests, interviews, and analysis of student work. Finally, surveys were conducted among teachers and students to gather their perceptions and experiences regarding the importance of factoring in the development of critical mathematical thinking. The results were summarized using statistical tools to validate the results and draw meaningful conclusions. The study's findings will be highlighted, highlighting the importance of factoring in the development of critical mathematical thinking.

Keywords: Factoring; critical mathematical thinking; analytical skills; logical thinking; cognitive skills

Fecha de recibido: 19/03/2025

Fecha de aceptado: 13/06/2025

Fecha de publicado: 03/07/2025



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Introducción

La factorización es una herramienta matemática que va más allá de unas simples resoluciones de ecuaciones, su importancia es el desarrollo del pensamiento crítico en la capacidad que tiene este para fomentar la comprensión profunda de varias resoluciones que se adquiere la factorización se convierte en un medio para desarrollar habilidades cognitivas influenciando en la manera positiva en la que abordamos los problemas matemáticos y también las decisiones en nuestra vida cotidiana. Desde este punto la educación no puede estar a espaldas de los procesos de cambios que enmarca al desarrollo del pensamiento crítico de nuestros estudiantes, se ha trazado la necesidad de emprender una profunda transformación en las prácticas pedagógicas que conduzcan a repensar la concepción, las metas y los propósitos educativos, esto con la finalidad de actualizar las estrategias y modernizar los recursos que sustentan el proceso enseñanza - aprendizaje.

Siendo todas estas piezas fundamentales para poder contribuir al desarrollo lógico, crítico y analítico en el tema de resolución de problemas, las cuales son indispensables en cualquier parte de nuestra vida educativa como profesional para relacionar el desarrollo crítico con las matemáticas lo que es algo primordial para que llegue a profundizar y enfatizar varias actividades y ayudando al desarrollo de actividades de los estudiantes. Alvarez (1994) considera que la argumentación es una práctica discursiva que responde a una función comunicativa, y uno de sus objetivos principales es convencer a otros para que piensen de una determinada forma. Esto ayuda al desarrollo del pensamiento crítico ya que nos ayuda a fundamentar y analizar con mayor claridad resoluciones.

“El ser humano continuamente genera pensamientos. En el caso que nos ocupa, abordaremos el llamado pensamiento crítico; por el que entenderemos la acción o capacidad que tiene el ser humano para reflexionar, interpretar y emitir juicios, con el fin de aportar nuevas ideas que consoliden el conocimiento” (Díaz y Rodríguez, 2011). Según lo descrito se puede deducir que el pensamiento crítico es parte fundamental en cualquier área de la educación, pero si hablamos en el área de matemática este es el ente principal de las resoluciones problemas para que estos tengan un desarrollo lógico analítico. Habría que decir también, que cada participante del proceso educativo tendrá una concepción personalizada de lo que es su proceso de aprendizaje, adquiriendo así la capacidad de ser responsables y conscientes de dichos procesos matemáticos las cuales fortalecen el razonamiento y análisis de distintas resoluciones. Siendo así que todos sean capaces de reflexionar, de experimentar y de crear sus propios conceptos a partir de la experiencia. Esta actitud que posee el participante le permitirá desarrollar su capacidad de reflexionar, interpretar y emitir juicios sobre las opiniones de otros, dentro de sus actividades educativas. Capacidades fundamentadas en las evidencias de su propio conocimiento.

Para (Schoenfeld, 1992) pensar matemáticamente es: investigar soluciones, no memorizar procedimientos; explorar patrones, no memorizar fórmulas, formular conjeturas, no hacer ejercicios. Considera que el pensamiento matemático se puede caracterizar con cuatro rasgos: el dominio del conocimiento o recursos, los métodos heurísticos, el control y el sistema de creencias. La matemática es una de las áreas que más invade el pensamiento crítico ya que como hemos mencionado este es que genera curiosidad por saber las soluciones los procesos de los ejercicios que vamos solucionando, uno de ellos es la factorización ya que nos genera incertidumbre del cómo se resuelven estos procesos. Se puede decir que las matemáticas y el pensamiento



crítico van de la mano ya que se utiliza la lógica para cada uno de estas actividades, los ejercicios son parte fundamental de este tema para la importancia del desarrollo del pensamiento crítico como ya se ha mencionado que la matemática es la práctica viva del desarrollo crítico y analítico de la resolución de los problemas.

Fundamentación teórica

La factorización es esencial para fomentar el pensamiento crítico en matemáticas, ya que los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda de las estructuras algebraicas y la capacidad de dividir problemas masivos en áreas más pequeñas. Además de seguir resolviendo ecuaciones, los estudiantes también se convierten en expertos en el análisis y el poder del razonamiento lógico, otorgándoles la claridad y la precisión para abordar problemas matemáticos. Además, la factorización facilita otros conceptos a un nivel avanzado de estudios matemáticos, que incluye la resolución de ecuaciones cuadráticas, el estudio de polinomios y la simplicidad en la expresión algebraica. Todos estos son esenciales para el pensamiento crítico porque incitan la identificación de patrones e hipótesis anteriores con la verificación de la solución, por lo que reduce la capacidad de los estudiantes para resolver eficazmente los problemas.

La factorización es un proceso matemático que permite descomponer una expresión algebraica en factores. Según, Andes (2023) “La factorización nos ayuda a comprender mejor las propiedades de los números y las ecuaciones, lo que facilita la resolución de problemas y la simplificación de cálculos.” De acuerdo con lo expuesto por el autor se entiende que la factorización es sumamente importante dentro del área de la matemática ya que ayuda y facilita la comprensión y resolución de problemas algebraicos. “La factorización es una herramienta fundamental en álgebra, utilizada no solo para simplificar expresiones, sino también para resolver ecuaciones cuadráticas y otros tipos de problemas matemáticos complejos” (Larson & Edwards, 2016). Según los autores se entiende que la factorización es una herramienta sumamente importante para realizar simplificaciones de expresiones algebraicas y todo lo que se relacione a la matemática.

Para Salvador (2023) “Su importancia radica en su capacidad para simplificar expresiones y reescribirlas en términos de “bloques fundamentales” llamados factores. Esta técnica se aplica en diferentes objetos matemáticos como números, sumas o restas, matrices y polinomios.” En contexto la factorización es fundamental porque permite simplificar expresiones y transformarlas en bloques básicos conocidos como factores. Esta técnica se utiliza en diversos objetos matemáticos, como números, sumas o restas, matrices y polinomios. Para los números enteros, la factorización es de gran importancia para entender su estructura y características. La factorización de polinomios también es de gran importancia en matemáticas. Se utiliza en la resolución de ecuaciones algebraicas, la adición de fracciones algebraicas y la integración de funciones racionales. Las técnicas modernas de factorización de polinomios permiten resolver problemas de manera eficiente, aunque requieren el uso de ideas matemáticas sofisticadas. Esta técnica es fundamental en el estudio de las funciones polinómicas y su aplicación en diversas áreas de las matemáticas y la física.

Desarrollo del pensamiento matemático crítico

El avance en el pensamiento matemático crítico debería ir más allá de la esfera individual y contribuir a la transformación social. Esto implica tomar conciencia de las causas y consecuencias de los problemas que afectan a la humanidad, con el objetivo de proponer soluciones desde una perspectiva humanista, crítica, histórica y social. Según Mora (2023) “El desarrollar el pensamiento crítico en niños y jóvenes significa



enfocarse en habilidades de análisis, razonamiento, argumentación y representación. Así, el maestro propone retos o problemas a los niños, con situaciones cercanas a su entorno.” De acuerdo con lo expuesto por el autor en matemáticas, los motiva a aplicar conceptos, organizar y representar información, como sugiere la teoría de Jerome Bruner, según la cual se construyen procesos en tres etapas, de manera concreta, pictórica y abstracta.

Materiales y métodos

Se adopta un enfoque cuantitativo. Este enfoque permite analizar tanto el impacto de la enseñanza de la factorización en el desarrollo del pensamiento crítico matemático como las percepciones y experiencias de los estudiantes en relación con este proceso. Se emplea un análisis descriptivo para profundizar en las experiencias y percepciones de los participantes. Y como instrumentos de recolección de datos se utiliza la encuesta para recopilar las percepciones de los estudiantes sobre la factorización y su relevancia en el pensamiento crítico. La encuesta se aplica a una muestra de 100 estudiantes de bachillerato seleccionados al azar.

Resultados y discusión

Resultados de la encuesta

Las respuestas de la encuesta sobre la importancia de la factorización para el desarrollo del pensamiento matemático crítico que se realizó a los estudiantes se comportaron de la siguiente manera:

1.- ¿Consideras que la factorización es una habilidad esencial en el aprendizaje de las matemáticas?

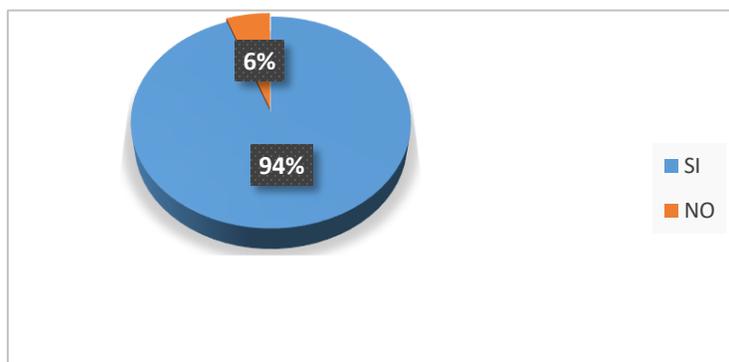


Figura 1. Factorización como habilidad esencial en el aprendizaje de las matemáticas.

Los resultados de la Fig. 1. indican que la gran mayoría de los estudiantes considera la factorización como una habilidad esencial para mejorar su aprendizaje en matemáticas. Este hallazgo es significativo, ya que subraya la percepción positiva de los estudiantes sobre la relevancia de la factorización. Es importante destacar que, aunque una pequeña porción de estudiantes no la considera esencial, la tendencia general apunta a un reconocimiento de su importancia. Esta percepción es fundamental, ya que cuando los estudiantes ven el valor de una habilidad, es más probable que se comprometan con su aprendizaje.

2.- ¿Crees que la práctica de la factorización mejora tus habilidades de resolución de problemas matemáticos?



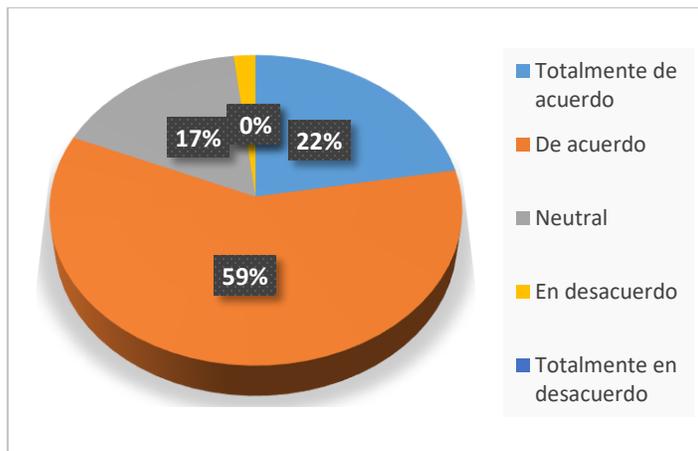


Figura 2. La práctica de la factorización mejora tus habilidades de resolución de problemas matemáticos.

Como se muestra en la Figura 2, la práctica de la factorización es vista por la mayoría de los estudiantes como un factor que mejora sus habilidades de resolución de problemas matemáticos. Es notable que un porcentaje considerable de alumnos esté "totalmente de acuerdo" con esta afirmación, lo que refuerza la idea de un vínculo directo entre la práctica de la factorización y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

La cita de Larson y Edwards (2016) sobre la factorización como "herramienta fundamental en álgebra" y su importancia para simplificar expresiones y resolver ecuaciones complejas validadas empíricamente la percepción de los estudiantes. El 17% que considera la factorización como una "habilidad básica" podría no estar completamente consciente de su aplicación en problemas más avanzados, lo que sugiere una posible área de enfoque en la enseñanza para resaltar su alcance. En resumen, estos resultados confirman que la factorización es crucial para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

3.- ¿Cómo evaluarías tu nivel de comprensión de la factorización?

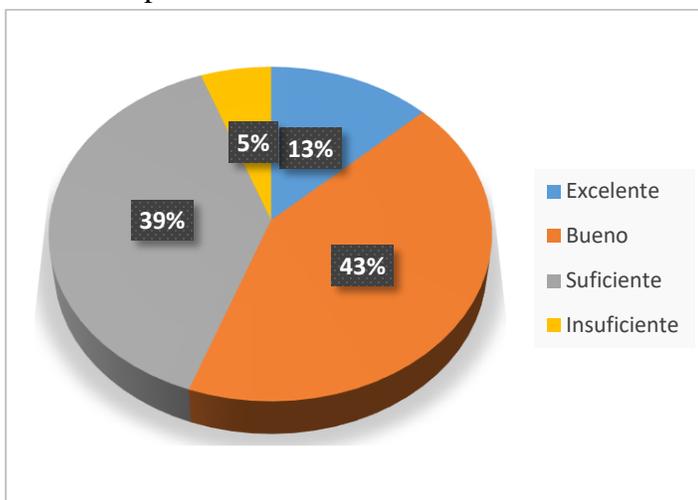


Figura 3. Evaluarías del nivel de comprensión de la factorización.

La Figura 3 revela una distribución interesante en la autoevaluación del nivel de comprensión de la factorización por parte de los estudiantes. Si bien un alentador 43% reporta una comprensión "buena" y un 3% una comprensión "excelente", lo que indica que la mayoría tiene un buen manejo del tema, es preocupante que el 39% la considere "suficiente" (lo que podría implicar un entendimiento superficial o limitado a los requisitos mínimos de aprobación) y un 5% la considere "insuficiente". Este último grupo es el que requiere mayor atención, ya que una comprensión insuficiente de la factorización puede ser un obstáculo significativo para el progreso en matemáticas más avanzadas. Estos datos sugieren la necesidad de estrategias de refuerzo específicas para el 5% de estudiantes con comprensión insuficiente y, posiblemente, para el 39% que la considera solo "suficiente", con el fin de profundizar su entendimiento.

4.- ¿En qué medida consideras que la factorización ayuda a desarrollar el pensamiento lógico?

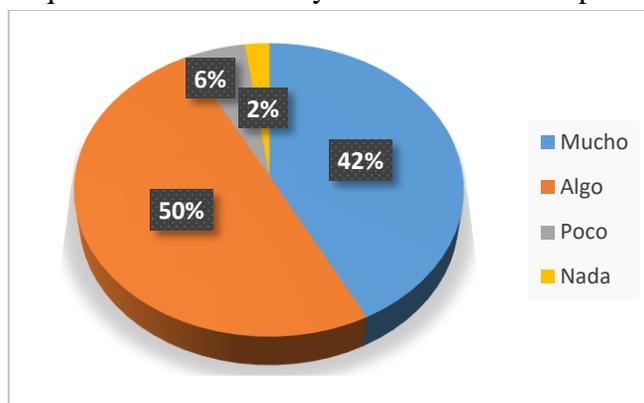


Figura 4. La factorización ayuda a desarrollar el pensamiento lógico.

De acuerdo con la Figura 4, la mitad de los estudiantes considera que la factorización contribuye al desarrollo del pensamiento lógico. Aunque una parte considerable de los estudiantes tiene una opinión positiva diferente, es digno de análisis el 2% que no ve ninguna relación. Aunque es un número pequeño, su respuesta genera curiosidad sobre los motivos detrás de su percepción. Los resultados generales respaldan la idea de que la factorización, al requerir la identificación de patrones, la aplicación de reglas y la resolución de pasos secuenciales, efectivamente promueve el pensamiento lógico y analítico. Esta habilidad es fundamental no solo en matemáticas, sino en diversas áreas del conocimiento.

5.- ¿Consideras que la factorización es una herramienta importante en el desarrollo del pensamiento matemático crítico?

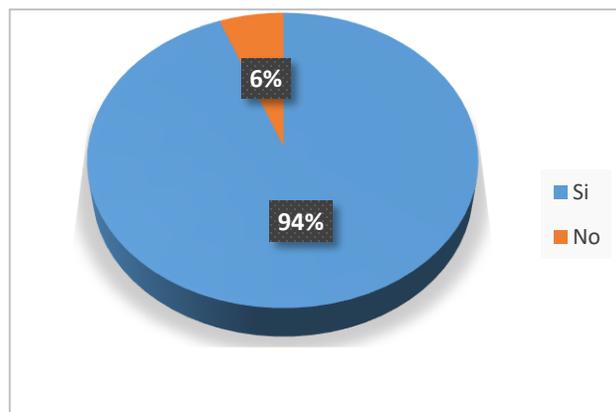


Figura 5. La factorización es una herramienta importante en el desarrollo del pensamiento matemático crítico.

Como se puede observar la mayor parte de estudiantes encuestados considera a la factorización como una herramienta importante en el desarrollo del pensamiento matemático crítico coincidiendo con la investigación de Larson & Edwards, (2016) que según los autores "La factorización es una herramienta fundamental en álgebra, utilizada no solo para simplificar expresiones, sino también para resolver ecuaciones cuadráticas y otros tipos de problemas matemáticos complejos." Mientras que por otra parte están los estudiantes que no consideran a la factorización como una herramienta importante.

La Figura 5, aunque no incluye una discusión detallada, alinea con las tendencias de las preguntas anteriores. Es probable que la mayoría de los estudiantes también considera la factorización como una herramienta importante en el desarrollo del pensamiento matemático crítico. El hecho de que la factorización involucre el análisis de expresiones, la toma de decisiones sobre qué método aplicar y la evaluación de la validez de los resultados, la posiciona como un catalizador para el desarrollo de un pensamiento más profundo y reflexivo en matemáticas.

Conclusiones

La factorización es crucial para el desarrollo del pensamiento matemático crítico. Esta técnica matemática no solo ayuda a comprender y desarrollar habilidades esenciales en los estudiantes, sino que también se aplica en diversas áreas de la matemática y en la vida cotidiana. La factorización permite la simplificación y resolución de expresiones algebraicas complejas, y es fundamental para el análisis de diferentes tipos de ejercicios matemáticos, al dominar la factorización los estudiantes fortalecen su capacidad para resolver problemas matemáticos, identifican patrones y relaciones numéricas, y aplican estos conocimientos a situaciones prácticas, mejorando así su pensamiento crítico y habilidades analíticas.

La factorización es una técnica esencial que facilita la descomposición de expresiones algebraicas. Al dominarla, los estudiantes desarrollan habilidades analíticas cruciales, aplicables en diversas áreas de la matemática. Esta competencia es fundamental para abordar problemas complejos, ya que permite la reorganización y simplificación de la información, mejorando así la capacidad de resolver problemas de manera eficiente y efectiva. La factorización no solo simplifica cálculos, sino que también fortalece el pensamiento crítico y la comprensión de conceptos matemáticos avanzados.



Su dominio fortalece la capacidad para identificar patrones, comprender relaciones numéricas y resolver problemas matemáticos tanto en el ámbito académico como en situaciones prácticas cotidianas. Por ello, se considera una habilidad fundamental para mejorar el aprendizaje y abordar problemas complejos de manera efectiva.

Referencias

- Álvarez, A. c. (1994). Exposición y argumentación. Madrid: Arco libros.
- Andes, U. d. (2023). Factorización descubriendo la magia de simplificar expresiones. Obtenido de <https://programas.uniandes.edu.co/blog/factorizacion>.
- CDS, R. (2019). Efecto método Singapur de problemas matemáticos. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5908>
- Mora Teruel, F. (2007). Neurocultura: Una cultura basada en el cerebro. Madrid: Alianza Editorial.
- Díaz y Rodríguez, M. d. (2011). Pensamiento crítico y aprendizaje. México: Limusa.
- Santos, L. (2007). La Educación Matemática, resolución de problemas, y el empleo de herramientas computacionales. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, IPN.
- Salvador, B. (2023). "Simplificación de expresiones algebraicas: Un enfoque práctico". Revista de Educación Matemática, 15(2), 45-58.
- Schoenfeld, A. (1992). Hablar y escuchar Matemáticas. New York: Mac Millan.
- Tapia, R. (2020). El método Singapore: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. Obtenido de <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigaion/article/view/1322>
- Salvador, B. (2023). La magia de la factorización en álgebra. Editorial Matemáticas Simples.
- Salvador, B. (2023). "Reescribiendo ecuaciones: La importancia de los factores fundamentales". Boletín de Álgebra Aplicada, 22(4), 123-137.
- Mora Teruel, F. (2013). Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama. Madrid: Alianza Editorial.

