¿Existe alguna posibilidad, por pequeña que sea, de resolver un problema sin usar sistemas de ecuaciones?

José Luis González-Fernández[1], David Molina-García[1], José Antonio Núñez-López[1]

[1]Departamento de Matemáticas, Facultad de Educación de Ciudad Real (UCLM).

Correos electrónicos: jluis.gonzalez@uclm.es, david.molina@uclm.es, joseantonio.nunez@uclm.es

RESUMEN

Las matemáticas juegan un papel crucial en la educación, ya que desarrollan habilidades como el razonamiento lógico y la toma de decisiones. En la Educación Secundaria, es esencial la resolución de problemas y el uso del lenguaje algebraico. El modelo de barras, popularizado por el Método Singapur, se presenta como una alternativa didáctica eficaz para abordar problemas algebraicos a través de representaciones visuales. Este enfoque facilita la comprensión y resolución de problemas sin necesidad de recurrir al álgebra formal, promoviendo un aprendizaje más directo y activo. Un ejemplo práctico demuestra cómo este modelo puede simplificar la resolución de problemas de edades sin utilizar ecuaciones. En resumen, el modelo de barras es una herramienta valiosa en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en la Educación Secundaria, al ofrecer una comprensión más profunda y visual de los problemas matemáticos.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas, resolución de problemas, modelo de barras, Método Singapur, Educación Secundaria

1. Introducción

Las matemáticas son un pilar fundamental en la formación académica, ya que están presentes en todos los aspectos de la vida humana, desde la investigación científica hasta las expresiones culturales y artísticas. Esta disciplina no solo promueve el desarrollo de habilidades como el razonamiento lógico, la argumentación y la toma de decisiones, sino que también permite la modelización de situaciones cotidianas y científicas (Sánchez, 2017). En el ámbito educativo, la competencia matemática, definida como el conjunto de habilidades necesarias para aplicar el razonamiento matemático en la resolución de problemas cotidianos, es esencial para el desarrollo integral del estudiante.

Según el **Real Decreto 217/2022**, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, las competencias matemáticas deben fomentar la capacidad del alumnado para interpretar y modelar situaciones matemáticas, vinculando estas competencias con otras áreas del conocimiento. En este sentido, la resolución de problemas no solo es un objetivo del aprendizaje matemático, sino la vía principal para desarrollar habilidades de pensamiento lógico y abstracto (Dewi y Djam’an, 2021).

2. Resolución de problemas y lenguaje algebraico

El proceso de resolución de problemas es una de las competencias matemáticas más importantes, ya que permite aplicar conceptos abstractos a situaciones reales. Los problemas pueden ser vistos tanto como dificultades a superar como oportunidades para el aprendizaje. En la vida cotidiana, las personas se enfrentan a problemas que van desde situaciones simples, como la compra de productos, hasta retos más complejos en el ámbito científico y tecnológico.

En Educación Secundaria, la resolución de ecuaciones, así como de sistemas de ecuaciones lineales, es fundamental para el desarrollo de competencias matemáticas (Otten et al., 2019). Estas capacidades son la base para áreas más avanzadas como el cálculo, y sus aplicaciones son visibles en disciplinas como la Física o la Economía. Sin embargo, muchos estudiantes experimentan dificultades cuando se les pide trasladar un razonamiento mental, como el cálculo del precio de un producto, a una representación algebraica formal.

3. El modelo de barras como alternativa didáctica

El modelo de barras, popularizado por el *Método Singapur*, ha emergido como una alternativa efectiva para resolver problemas que involucran sistemas de ecuaciones lineales. Este método se basa en la representación visual de las relaciones entre las cantidades involucradas en un problema, y su éxito radica en su capacidad para simplificar problemas algebraicos mediante diagramas gráficos. Según Ho y Lowrie (2014), el uso de diagramas para representar relaciones cuantitativas facilita el entendimiento y la resolución de problemas.

Al representar las cantidades mediante barras o rectángulos y etiquetar los valores conocidos y desconocidos, se facilita la transición de una descripción verbal a un análisis algebraico. Este proceso, que sigue los pasos propuestos por Polya (1945), implica leer atentamente el problema, identificar las cantidades involucradas, etiquetar las barras, realizar las operaciones pertinentes y redactar una solución completa y coherente en el contexto que se plantea el problema, pudiéndose comprobar dicha solución tras todo este proceso.

4. Ejemplos

Se exponen a continuación dos ejemplos que ilustran lo expuesto en el apartado anterior:

Ejemplo 1*. Daniel es 3 años mayor que Jimena y 2 años más joven que Marina. La suma de sus edades es 41. ¿Cuál es la edad de Daniel?*

Existen numerosas posibilidades para resolver este problema, entre las que podemos encontrar las tradicionales ecuaciones o sistemas de ecuaciones lineales. Veamos, de forma resumida, cómo se puede plantear utilizando alguna de estas opciones:

1) Con una ecuación

   Daniel: x

   Jimena: x – 3

   Marina: x + 2

$$x + (x - 3) + (x + 2) = 41$$

   Solución: Daniel tiene 14 años, Jimena 11 años y Marina 16 años.

2) Con un sistema de ecuaciones

   Daniel: x

Jimena: y

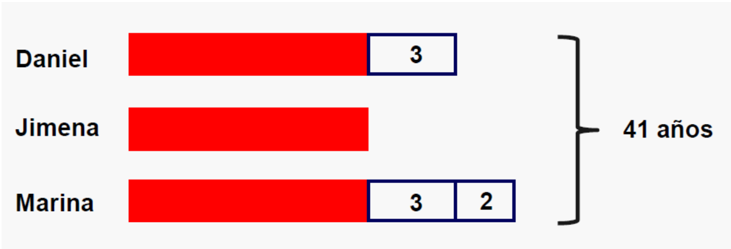
Marina: z

$$\begin{cases} x - 3 = y \\ x + 2 = z \\ x + y + z = 41 \end{cases}$$

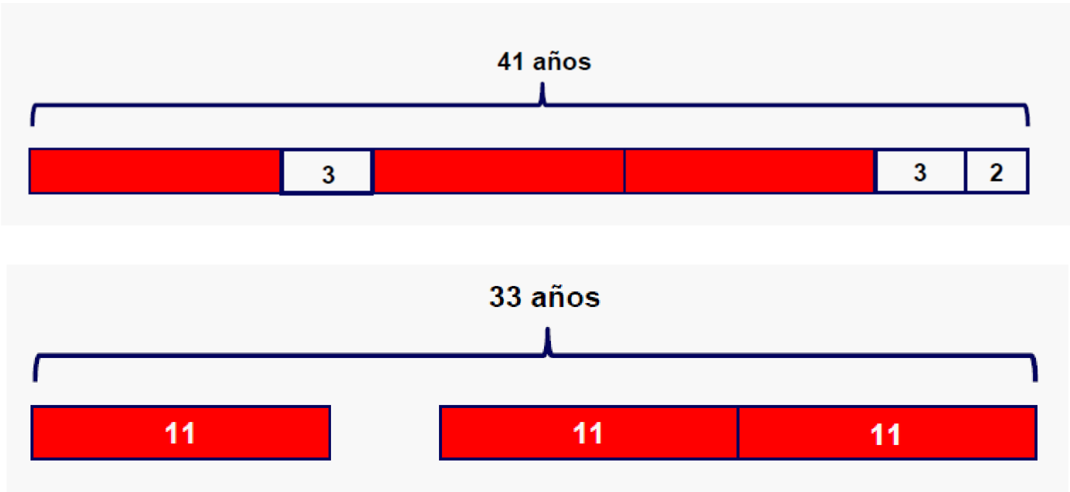
Solución: Daniel tiene 14 años, Jimena 11 años y Marina 16 años.

No obstante, el modelo de barras ofrece una alternativa visual y comprensible para resolverlo sin necesidad de emplear álgebra formal.

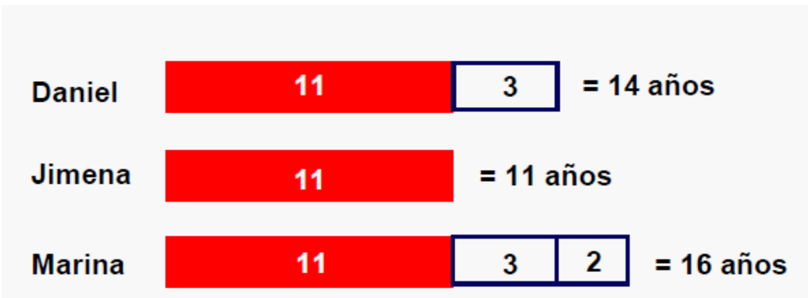
1. Se dibujan barras para representar las edades de Daniel, Jimena y Marina, etiquetando cada una con los valores conocidos (relaciones entre sus edades).



2. Se identifica la cantidad desconocida (la edad de Daniel) y se realizan las operaciones correspondientes.

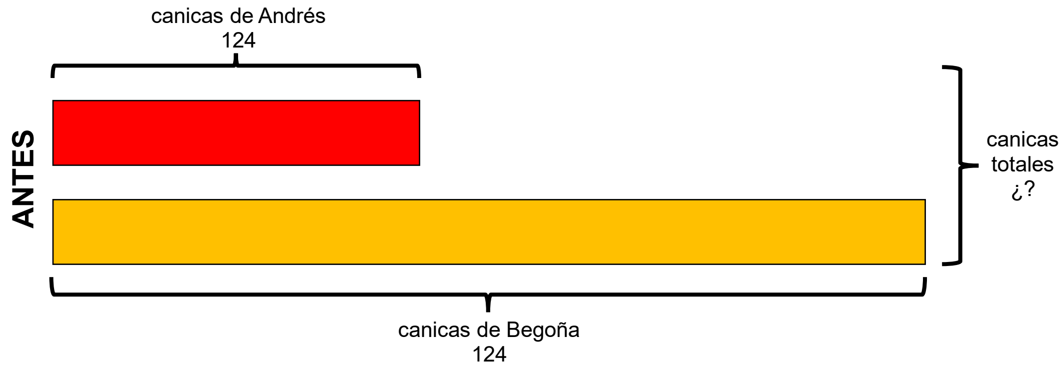


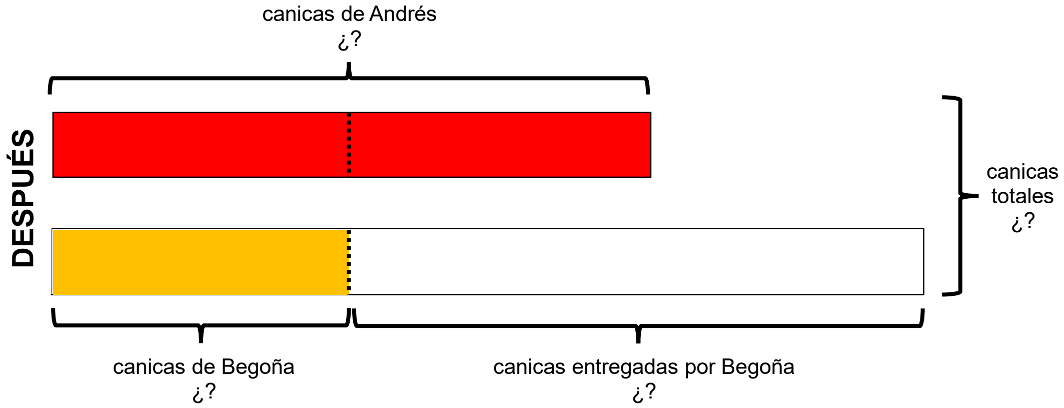
3. Finalmente, se obtiene la solución: Daniel tiene 14 años, Jimena 11 y Marina 16.



Ejemplo 2. *Andrés tiene 124 canicas y Begoña tiene 473. Begoña le da algunas de sus canicas a Andrés, de forma que ahora Andrés tiene el doble de canicas que Begoña. ¿Cuántas canicas ha dado Begoña a Andrés? ¿Cuántas canicas tiene ahora Andrés?*

En este tipo de problemas el alumnado debe identificar que se presentan dos situaciones separadas en el tiempo, por lo que debe representar dos juegos de barras, uno para la situación "antes" en la que Andrés tiene menos canicas que Begoña y otro para la situación "después" en la que Andrés tiene el doble de canicas que Begoña.





De esta manera, de la situación "antes" obtenemos la cantidad total de canicas: 124 + 473 = 597. Como solo intercambian canicas entre ellos y no se pierde ninguna, al final siguen teniendo la misma cantidad de canicas entre los dos.

Si observamos las partes coloreadas de la situación "después", se pueden observar dos aspectos importantes: hay tres y son exactamente iguales, lo que nos lleva a que cada una de las partes estará formada por 199 canicas (597:3).

Utilizando los resultados anteriores, podemos concluir que la cantidad final de canicas de Andrés es 199 x 2 = 398 y que Begoña ha dado 274 canicas a Andrés (473 – 199).

Tal y como se puede apreciar tras los dos ejemplos anteriores, no se han utilizado en ningún momento ecuaciones o sistemas. El proceso seguido en la resolución se ha basado en la representación gráfica, ayudada de operaciones aritméticas simples como la división o la suma.

5. Conclusión

El modelo de barras no solo permite a los estudiantes una comprensión más profunda y visual de los problemas matemáticos, sino que también promueve un aprendizaje activo y reflexivo. Esta metodología es una alternativa valiosa al enfoque tradicional basado exclusivamente en ecuaciones, especialmente en el contexto de la Educación Secundaria. A medida que el uso de herramientas visuales y tecnológicas se incrementa en las aulas, es esencial seguir investigando y desarrollando estrategias que apoyen la enseñanza de las matemáticas de manera más efectiva.

6. Referencias Bibliográficas

Cabo, M., Moreno, G., y Bazán, A. (2007). *Método gráfico de Singapur: Solución de problemas*. Editorial Santillana. Madrid.

Dewi, N., Talib, A., & Djam'an, N. (2021). Student Difficulties in Learning Mathematics Based on Learning Styles. Journal of Physics Conference Series, 983(1):012137

Ho, S. Y. y Lowrie, T. (2014). The model method: Students' performance and its effectiveness. *The Journal of Mathematical Behavior*, 35, 87-100.

Otten, M., Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Veldhuis, M. (2019). The balance model for teaching linear equations: a systematic literature review. IJ STEM Ed 6, 30. https://doi.org/10.1186/s40594-019-0183-2.

Polya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton University Press.

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria

Rico, L. y Lupiáñez, J.L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Alianza Editorial.

Sánchez Luján, Bertha Ivonne. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. IE Revista de investigación educativa de la REDIECH, 8(15), 7-10. Recuperado en 08 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502017000200007&lng=es&tlng=es.

Zapatera, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las Matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *INFAD: Revista de Psicología,* 2, 263-274.