



# Reflexiones sobre la formulación de problemas de fracciones para educación primaria

**Israel García-Alonso**  
**Diana Sosa-Martín**  
**Josefa Perdomo-Díaz**  
**Alicia Bruno**

Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)

PALABRAS CLAVE

- FORMULAR PROBLEMAS
- MODIFICAR PROBLEMAS
- RESOLUBILIDAD
- FRACCIONES



Chekyravava (Depositphotos)

**En este trabajo se presenta una propuesta de implementación de actividades de creación de problemas en el aula de primaria como estrategia para trabajar las fracciones. Se sugiere un orden en las acciones por realizar y se reflexiona sobre algunas características de los problemas creados.**

**C**rear (o formular) y modificar problemas son prácticas habituales de la profesión docente en el área de matemáticas. Habitualmente, como profesorado de matemáticas, cuando seleccionamos un problema para trabajarlo en el aula valoramos las características de este y realizamos ajustes si lo consideramos necesario. Pero, por el contrario, es poco habitual que el alumnado, en la clase de matemáticas, formule o modifique problemas. A partir de ahora, con el nuevo currículo en España (LOMLOE), estas prácticas deberán convertirse en una tarea frecuente para los estudiantes de toda la educación obligatoria. En concreto, en la educación primaria, la materia de matemáticas debe contribuir a la competencia específica 3: «Explorar, formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de tipo matemático en situaciones basadas en la vida cotidiana, de forma guiada, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación, para contrastar su validez, adquirir e integrar nuevo conocimiento» (Real

■

**Crear y modificar problemas son prácticas habituales de la profesión docente en el área de matemáticas, pero es poco habitual que lo haga el alumnado**

**La creación o formulación de problemas es la actividad de diseño, planteamiento o invención de problemas matemáticos**

■

Decreto 157/2022, p. 94). Una de las consecuencias de estos cambios curriculares es que los docentes tendremos que ofrecer al estudiantado oportunidades dirigidas a su desarrollo. Pero ¿qué es y en qué consiste la formulación de problemas?

## **FORMULACIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

La creación o formulación de problemas es la actividad de diseño, planteamiento o invención de problemas matemáticos, que incluye tanto la generación de problemas completamente nuevos como la modificación o reformulación de problemas dados. Se ha observado que esta actividad ofrece oportunidades en el aprendizaje matemático y que, aunque guarda relación con la resolución de problemas, la formulación posee una naturaleza propia que le permite aportar nuevas capacidades matemáticas a quien la utiliza. Así, formular problemas contribuye a la construcción de conocimiento a partir de la integración de estructuras matemáticas

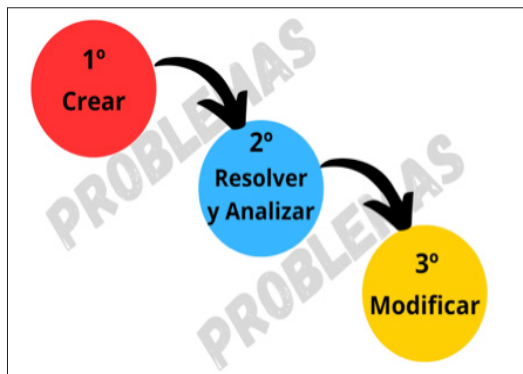
ya existentes (Kiliç, 2015); además, pone en marcha la toma de decisiones sobre la selección de información y los datos que incluir o las preguntas que realizar, por lo que activa niveles de reflexión complejos y resulta beneficioso; incluso, fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad y la creatividad.

Diferentes estudios señalan que abordar el aprendizaje de las matemáticas a través de la formulación de problemas es una estrategia que incorpora importantes beneficios como profundizar y enriquecer los conceptos implicados.

Por su parte, las fracciones con frecuencia presentan dificultades de comprensión para muchos estudiantes de primaria. Las investigaciones señalan que estas dificultades se ponen de manifiesto tanto al representar de forma gráfica o manipulativa (de forma discreta o continua), como al ejecutar algoritmos que las involucren. En este trabajo presentamos una propuesta didáctica dirigida a profundizar en el aprendizaje de las fracciones en conexión con la formulación de problemas. Pretendemos ofrecer una estrategia de enseñanza que permita a los docentes de esta etapa educativa incorporar la formulación de problemas, con el objetivo de profundizar en su conocimiento acerca de las fracciones y promover nuevas situaciones en las que hacer uso de ellas a sus escolares.

## APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES A TRAVÉS DE LA FORMULACIÓN DE PROBLEMAS

Una estrategia de enseñanza para incluir en el aula de primaria la formulación de problemas de fracciones puede que siga el orden mostrado a continuación (imagen 1).



**Imagen 1.** Fases de la formulación y análisis de problemas matemáticos

### Crear

En este primer momento se solicita a los estudiantes que formulen problemas que involucren fracciones. A la hora de abordar esta tarea, es necesario tener en cuenta que contiene dos partes fundamentales (Cai et al., 2022) y que debemos cuidarlas cuando formulamos problemas: *situación e instrucción*. La *situación* se refiere a la información inicial a partir de la cual se formula el problema. Una situación puede ser tanto un dato numérico como un contexto ofrecido a los estudiantes, e incluso una operación matemática. Será el punto de partida de la formulación de problemas. Si nuestro objetivo se sitúa en el aprendizaje de las fracciones, será aquí donde deberemos indicar las fracciones por utilizar o las operaciones con fracciones que queremos que

■  
A través de la situación de la formulación animamos a los estudiantes a poner en juego el conocimiento acerca de las fracciones

incluyan los problemas, en función del conocimiento de partida de los estudiantes.

Por ejemplo:

- Se puede ofrecer una o varias fracciones que deben aparecer en el problema («debe aparecer  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{1}{4}$ »).
- Se pueden indicar operaciones para incluir en el problema («se resuelve con una suma» o «se comparan dos fracciones»).
- Se puede señalar una representación gráfica para utilizar («partimos de la fracción representada en el diagrama»).
- Se puede presentar un enunciado de un problema inacabado, que deben continuar para que tenga sentido.
- ...

A través de la situación de la formulación animamos a los estudiantes a poner en juego el conocimiento acerca de las fracciones y a aplicarlo para formular problemas sin incorrecciones matemáticas.

La segunda parte de la formulación es la *instrucción*, que comprende los requisitos o condiciones en los que se llevará a cabo la formulación.

A modo de ejemplo, se pueden dar las siguientes instrucciones:

- Formular un problema que se resuelva con suma.
- Formular tantos problemas como sea posible.
- Formular un problema que combine varias operaciones.
- ...

Podemos observar que si se selecciona una *instrucción* adecuada se podrá seguir profundizando en el aprendizaje de las fracciones. Esto nos per-

mitirá conocer el alcance del aprendizaje sobre fracciones que presentan nuestros estudiantes.

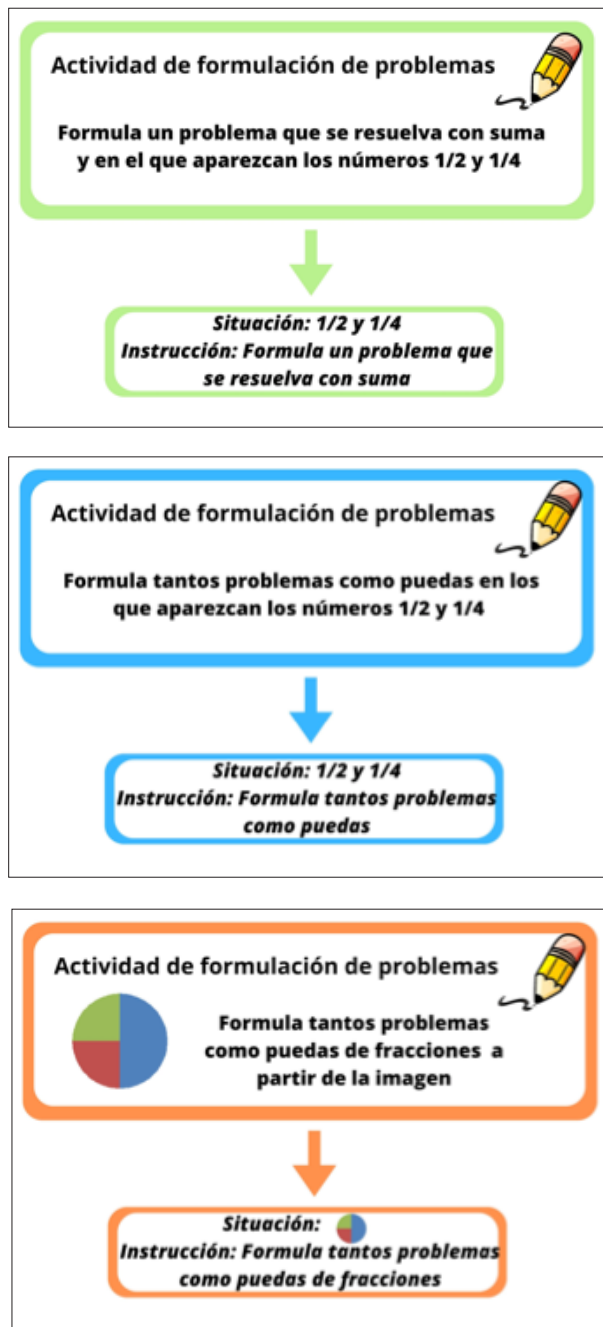
En definitiva, es importante que decidamos bien qué combinación de *situación e instrucción* seleccionamos, de cara a que se produzca el avance de conocimiento objeto del aprendizaje (imagen 2).

### Resolver y analizar

Una vez han formulado los problemas según las instrucciones dadas, solicitamos a los escolares que los resuelvan. El ejercicio de resolver los problemas formulados permitirá acercarnos a un primer análisis de cómo son los problemas formulados.

Analizar la resolubilidad de los problemas formulados es indicar si los problemas tienen solución o no. La importancia de esta tarea radica en que, en ocasiones, los problemas que se han formulado no tienen posibilidad de ser resolubles, ya sea porque carecen de la información necesaria para su resolución o bien que poseen errores matemáticos que los hacen irresolubles. En la tarea de analizar la resolubilidad, los estudiantes utilizarán las herramientas que conocen sobre fracciones para encontrar la solución de los problemas.

■  
Es importante que decidamos bien qué combinación de *situación e instrucción* seleccionamos para que se produzca el avance de conocimiento



**Imagen 2.** Ejemplos de actividades de formulación de problemas de fracciones

A modo de guía para el análisis de la resolubilidad, se pueden realizar las siguientes preguntas:

- ¿Has podido resolver el problema?
- ¿Crees que su enunciado contiene todos los datos necesarios, o bien falta alguno para poder resolverlo?
- ¿Podrías añadir algún dato sin que cambie la solución?
- ¿Si añades alguna información el problema se entiende mejor?, ¿en este caso qué añadirías?
- ...

Con la respuesta a estas preguntas podremos observar si los estudiantes poseen el conocimiento necesario en torno a las fracciones, es decir, si utilizan correctamente el concepto de fracción, si tienen en cuenta el reparto en relación con la unidad, si la fracción hace referencia a repartos iguales, si son capaces de detectar errores o inexactitudes en el uso de las fracciones...

Para llevar a cabo un análisis con mayor profundidad se pueden estudiar otras características (*imagen 3*) en los problemas formulados (adaptación de Leavy y Hourigan, 2022): contexto, claridad, operaciones y soluciones. Estas nuevas características se pueden utilizar para mejorar la formulación de problemas posteriores.

■  
**Analizar la resolubilidad de los problemas formulados es indicar si los problemas tienen solución o no**

A modo de ejemplo, algunas preguntas para guiar el análisis de estas características con los alumnos de primaria pueden ser:

- *Contexto:*
  - ¿Crees que el problema formulado puede ocurrir en la vida real?
  - ¿Se te ocurre otra situación en la que uses las fracciones dadas?
- *Claridad:*
  - ¿El problema se entiende fácilmente?
  - ¿Puedes escribir el problema con otras palabras?
- *Operaciones:*
  - ¿Cuántas operaciones hay que realizar para llegar a la solución?
  - ¿Se puede hacer con menos operaciones?
  - ¿Puedes resolver el problema mediante un dibujo?
- *Soluciones:*
  - ¿Cuántas respuestas correctas admite el problema?
  - ¿El problema tiene más de una respuesta correcta?
  - ¿Cómo puedes comprobar que tu respuesta es correcta?

Un debate colectivo de los problemas creados por los estudiantes permite contrastar los problemas y aprender de los iguales: ¿se parece mi problema al que han creado mis compañeros? (*imagen 4*).

Los problemas que creen los alumnos responderán, en general, a las características conceptuales tratadas en el aula. Por ejemplo, si la suma de fracciones se ha enseñado a través del concepto de fracción como «parte de un todo», surgirán problemas aditivos cuyos contextos habituales sean los relacionados con las pizzas, las tartas, etc., pues suelen ser los predominantes en la enseñanza. El momento



**Imagen 3.** Características deseables de un problema (adaptación de Leavy y Hourigan, 2022)



**Imagen 4.** Análisis de las características de los problemas

de análisis de lo creado es adecuado para animarlos a usar contextos discretos (relativos a objetos cercanos, como caramelos, libros...) u otros continuos menos habituales. También puede ocurrir que planteen situaciones poco razonables por no ser realistas y que habrá que debatir en gran grupo.

■

**Los problemas que creen los alumnos responderán, en general, a las características conceptuales tratadas en el aula**

## Modificar

Una actividad interesante es que, a partir del análisis anterior y de la resolución realizada, los estudiantes realicen mejoras en los problemas.

Pediremos a los estudiantes que modifiquen los problemas analizados. Se les puede plantear:

- Modificar las fracciones involucradas.
- Modificar la pregunta.
- Modificar el contexto.
- ...

Posteriormente se les preguntará:

- ¿Cuál es ahora la solución del problema?
- ¿Qué ha cambiado?

El hecho de haber resuelto el problema facilita su reformulación, ya que pueden observar aspectos que, de otra forma, no son fácilmente apreciables e identificar las modificaciones que llevar a cabo.

## CONCLUSIONES

La formulación de problemas de matemáticas es una actividad que acerca al alumnado a una de las tareas propias que desarrollan los matemáticos. La literatura nos señala que no se trata de un complemento de la resolución de problemas, sino que es una tarea que aporta una perspectiva y una conexión de conocimientos matemáticos diferentes a lo habitual.

Es posible aprender matemáticas a través de la formulación de problemas y, en este trabajo, hemos presentado cómo profundizar en el conocimiento de las fracciones a través de la creación de problemas. Con ese objetivo se proponen diferentes situaciones e instrucciones que

## Es posible aprender matemáticas a través de la formulación de problemas, y el análisis de lo formulado será lo que evidencie el conocimiento matemático que poseen nuestros estudiantes

ponen el foco en distintos aspectos relacionados con las fracciones. En definitiva, más allá de la formulación, el análisis de lo formulado será lo que evidencie el conocimiento matemático que poseen nuestros estudiantes, lo que contribuirá a que los docentes incorporem nuevas estrategias en la práctica que permitan que nuestros estudiantes sigan avanzando y profundizando acerca de las fracciones y la formulación de problemas.

### Notas

\*AGRADECIMIENTOS: Este trabajo ha sido financiado por el proyecto «Formulación de problemas matemáticos con herramientas digitales en la formación inicial de profesorado» (PID2022-139007NB-I00), correspondiente a la convocatoria de Proyectos de Generación de Conocimiento y Formación de Investigadores Predoctorales, 2022, del Ministerio de Ciencia e Innovación.

### Referencias bibliográficas

- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *BOE*, (52), de 02/03/2022. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>
- Cai, J. et al. (2022). Mathematical problem posing: Task variables, processes and products. En C. Fernández

- et al. (eds.), *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Vol. 1* (p. 119-145).
- Kiliç, Ç. (2015). Analyzing Pre-Service Primary Teachers' Fraction Knowledge Structures through Problem Posing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1603-1619.
- Leavy, A. y Hourigan, M. (2022). The Framework for Posing Elementary Mathematics Problems (F-PosE): Supporting Teacher to Evaluate and Select Problems for Use in Elementary Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, (111), 147-176. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10155-3>

**Josefa Perdomo-Díaz**

[jperdomd@ull.edu.es](mailto:jperdomd@ull.edu.es)

**Alicia Bruno**

[abruno@ull.edu.es](mailto:abruno@ull.edu.es)

Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna  
(Santa Cruz de Tenerife)

## Direcciones de contacto

**Israel García-Alonso**

[igarcial@ull.edu.es](mailto:igarcial@ull.edu.es)

**Diana Sosa-Martín**

[dnsosa@ull.edu.es](mailto:dnsosa@ull.edu.es)

Este artículo fue solicitado por UNO: REVISTA DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS en junio de 2023 y aceptado en noviembre de 2023 para su publicación.

## Situaciones de aprendizaje sin barreras

### Caso práctico

GASTOS DE ENVÍO GRATIS  
Península (mínimo 10€)

**Antonio A. Márquez Ordóñez**

Aborda de forma práctica el diseño de una situación de aprendizaje para que pueda ser trabajada por todo el alumnado. El objetivo es hacer visible que muchos diseños didácticos actuales incorporan barreras que hacen que alguna parte del alumnado no pueda participar de ella o lo haga con un menor nivel de aprendizaje y rendimiento.

Para ayudar a la comprensión de los planteamientos que se proponen, el manual ofrece una ejemplificación de una SdA que se va construyendo a la par que se van abordando las diferentes fases.

Situaciones de aprendizaje sin barreras

Caso práctico

Antonio A. Márquez Ordóñez



351

GRAO

5% descuento en todos nuestros libros



Hurtado, 29. 08022 Barcelona

 [amacias@grao.com](mailto:amacias@grao.com)

 [www.grao.com](http://www.grao.com)

 934 080 464