



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



OPERACIONES CON SENTIDO, CON NÚMEROS RACIONALES

Pablo Flores Martínez, *Universidad de Granada, España*, pflores@ugr.es

Nielka Rojas González, *Universidad de Granada, España*,
nielka001@gmail.com

Carmen Gloria Aguayo, *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), Chile*, carmenaguayo@correo.ugr.es

RESUMEN.

Las operaciones con números racionales se inician en la enseñanza primaria, se continúan en secundaria y en cursos siguientes, pero generan fracaso escolar por no interpretar las situaciones que las requieren. En este taller examinamos las operaciones con fracciones, y hacemos propuestas para que se enseñen de manera gradual, basándose en problemas "con sentido matemático", antes que en los algoritmos de cálculo. Para ello proponemos emplear materiales y recursos que se adapten a los problemas que requieren operaciones con fracciones, y dar mayor presencia a situaciones de fraccionamiento.

Nivel educativo: Primaria y Secundaria.

1. INTRODUCCIÓN

La complejidad de los números racionales da lugar a que se presenten numerosos errores en las respuestas de los alumnos, y a que sean la causa de muchas rupturas de los alumnos con el conocimiento matemático, reconociéndolos como la base de su desesperación.

La principal razón de esta situación está en su propia complejidad. Los números racionales arrancan de las relaciones multiplicativas para interpretar comparaciones no enteras, sobretodo en situaciones de medida. Para salvar estas dificultades se han introducido los algoritmos, pero constituyendo procedimientos mnemotécnicos (multiplicar en cruz, diferentes procedimientos para calcular el mínimo común múltiplo, por ejemplo). Aprender estos procedimientos, lejos de resolver la dificultad, mantiene a las fracciones y sus operaciones como uno de los contenidos en que se produce mayor fracaso escolar y terror por las matemáticas de la enseñanza básica.

La búsqueda del común denominador (¿Aun no lo han encontrado? ¡Pero si ya lo estaban buscando cuando yo estaba en la escuela!, dice un personaje de una historieta humorística, con toda la razón), los algoritmos de la multiplicación de fracciones, o de la multiplicación y división de números decimales, siguen siendo objetos de temor para muchos niños y adultos. Y es que a la complejidad de las operaciones con racionales se le ha añadido la pretensión de que cuanto antes los alumnos las realicen de manera simbólica, de manera alejada de problemas de enunciado (que, por otra parte, no siempre son fáciles de encontrar).

Esto da lugar a que en la enseñanza secundaria se repitan los mismos ejercicios y explicaciones que se han expuesto en primaria, pese a que supuestamente los alumnos ya los habían aprendido. Los profesores de bachillerato observan que no



se han salvado todas las dificultades que acarrearán, por lo que parece que esta repetición no ha sido muy útil.

Ya hace tiempo que Manolo Alcalá (2001, 2002), nos hizo recomendaciones para hacer más concreto el cálculo con números racionales, pero la fuerza de la tradición escolar es más fuerte que cualquier recomendación, y las fracciones y los decimales son elementos muy socorridos para mostrar lo avanzados que vamos, pudiendo tratar estos temas en niños desde los 10 años.

En este taller queremos volver a replantear la situación, dando algunas ideas y recursos para trabajar las operaciones con fracciones de manera concreta, atendiendo a su significado, es decir, haciendo matemáticas con sentido. En general, las situaciones de operaciones con fracciones se realizan atendiendo a la fracción en relación a la unidad (Flores y Torralbo, 2011). Esta consideración se ocupa tanto de la fracción como relación parte-todo, operador, medida o división. Por tanto el resultado de realizar operaciones con fracciones tiene que producir otra fracción referida a una unidad.

En el taller promovemos tres principios (Flores y Torralbo, 2011):

- a) Identificar claramente la unidad a la que se refieren las fracciones que se operan
- b) Determinar, empleando materiales manipulativos o representaciones (diagrama de Freudenthal, transparencias de fracciones y el papel cuadriculado) la porción que representa el resultado de la operación
- c) Obtener la expresión fraccionaria de esta porción resultado

Por tanto se trata de representar, hacer y luego buscar la representación simbólica, si es que se puede hacer.

Naturalmente este procedimiento no utiliza procedimientos algorítmicos simbólicos, sino que crea las condiciones para obtener el resultado en cada caso. Examinar qué ventajas e inconvenientes tiene cada material, permitirá analizar qué significan las operaciones y en qué medida se atienden con los procedimientos de cálculo.

Para estos análisis será conveniente hacer una revisión a los problemas ligados a las operaciones con números racionales (Lamon, 2007; Flores, 2008; Contreras, 2012), de manera que entendamos quiénes son los datos, qué representan, qué acciones requieren, qué presencia real tienen, etc.

2. PLAN DE TRABAJO.

2.1. PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN DEL TALLER.

Presentación del taller, identificación de problemas en operaciones con fracciones. Distinción de sentidos de fracciones, problemas de fraccionamiento y operaciones. Presentación de materiales didácticos: Diagrama de Freudenthal, Transparencias de Fracciones, Papel cuadriculado. Fases de resolución de una operación con sentido: identificación unidad, obtención de porción resultado, simbolización mediante fracciones



2.2. TRABAJO GRUPAL.

Resolución de problemas de operaciones con fracciones, mediante los materiales indicados. Buscar procedimientos de actuación, estudio de cualidades de los materiales.

2.3. PUESTA EN COMÚN.

Exposición de estrategias obtenidas para realizar las fases 2 y 3 de las operaciones. Puesta en común sobre cualidades de estas estrategias, problemas que se pueden resolver, cualidades de los materiales.

Conclusiones.

NOTAS.

Este taller forma parte del proyecto de investigación EDU2012-33030, Procesos de aprendizaje del profesor de matemáticas en formación, de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Comercio e Innovación de España.

REFERENCIAS.

ALCALÁ, M. (2001). Las operaciones con fracciones en primer ciclo de la ESO. *Aula de innovación educativa*. 107. 38-42.

ALCALÁ, M. (2002). Fracciones y juegos en la enseñanza obligatoria. *Épsilon* 54, 393-413.

CONTRERAS, M. (2012). *Problemas multiplicativos relacionados con la división de fracciones. Un estudio sobre su enseñanza y aprendizaje* (Tesis doctoral). Valencia, España: Departamento de Didáctica de las Matemáticas.

FLORES, P. (2008) El algoritmo de la división de fracciones. *Épsilon* Vol. 25(3). 27-40. Academic work. En *Review of Educational Research*. v. 53, n. 2, p.159-199.

FLORES, P., TORRALBO, M. (2011). Números racionales. Em Segovia, I, y Rico, L. (Eds.) *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. (PP. 189-218). Madrid: Pirámide.