

Situación de modelación matemática para la división de fracciones

Macarena Valenzuela Molina, Elisabeth Ramos Rodríguez

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Resumen

Indagamos en las situaciones que involucran modelos matemáticos propuestos para la división $1\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$, por un grupo de futuros

profesores de educación básica. Estudiamos dichos modelos, a través de los contextos y los significados de la fracción que involucran. Desde el paradigma cualitativo evidenciamos que todos los casos estudiados presentan una situación que no modela la división propuesta por el investigador, aportando solo contextos personales y que involucran únicamente el significado de parte-todo de la fracción. Esto nos lleva a cuestionarnos cómo afrontar la formación de futuros profesores para que puedan contar con mayores herramientas para la modelación matemática, los contextos y los significados de la fracción.

Palabras Clave: Modelación matemática, división de fracciones, profesores en formación

ABSTRACT We investigate situations that involve mathematical models proposed for division $1\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$, by a group of future teachers of basic education. We study these models, through the contexts and the meanings of the fraction that they involve. From the qualitative paradigm we show that all cases studied present a situation that does not model the division proposed by the researcher, contributing only personal contexts and that only involve the meaning of part of the fraction. This leads us to question how to deal with the training of future teachers so that they can count on greater tools for mathematical modeling, the contexts and the meanings of the fraction.

Introducción

El diseño de situaciones que involucran modelos matemáticos se puede entender como una de las competencias que deben desarrollar los futuros profesores para promover la construcción de conocimiento matemático de sus estudiantes. Existen estudios que permiten conocer de qué manera los profesores o futuros profesores de matemática modelan distintas situaciones (Ma, 2010) y de tal forma observar cómo se manifiesta el conocimiento de las matemáticas que tienen al respecto.

En Chile, la información que se posee de los

estudiantes de la carrera de profesorado en educación básica, sobre la prueba estandarizada INICIA³ en el área de las matemáticas.

(MINEDUC, 2015) evidencia escasos niveles de desarrollo de la actividad matemática (Espinoza, Barbé y Gálvez, 2011), detectando que utilizan directamente el algoritmo convencional, sin hacer mención a otros procedimientos no convencionales. Según documentos presentados, los resultados de la prueba INICIA se reduce a demostrar la forma en que estos futuros profesores se enfrentan a resolver distintas situaciones de aprendizaje, donde no se proporciona información que atañe al diseño de experiencias de aula o sobre la modelación matemática que pudieran evidenciar los futuros docentes.

A nivel internacional se cuenta con el estudio comparativo Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics (TEDS-M), implementado en Chile con futuros profesores de enseñanza básica en el año 2008, el cual arroja una baja influencia de las instituciones chilenas sobre los conocimientos disciplinares y pedagógicos de los estudiantes de educación básica (Tatto, 2013).

Desde esta problemática presente en la formación de profesores de educación básica, específicamente en el área de la matemática y el conocimiento pedagógico de las matemáticas que tienen al respecto, es que nuestro estudio exploratorio tiene como objetivo: indagar en el tipo de situaciones que involucran modelos matemáticos propuestos para la división $1 \frac{3}{4} : \frac{1}{2}$, por un grupo de futuros profesores de

educación básica con especialización en matemática.

Desarrollo

A continuación mostraremos los elementos teóricos y metodológicos.

Marco de referencia

Hemos considerado tres referentes teóricos. El primero basado en lo que entendemos como modelación matemática a partir de las ideas de Blomhoj (2004), quien menciona que la modelación matemática se entiende como una práctica de enseñanza en la que se conectan las situaciones reales con la matemática en contextos de enseñanza y aprendizaje.

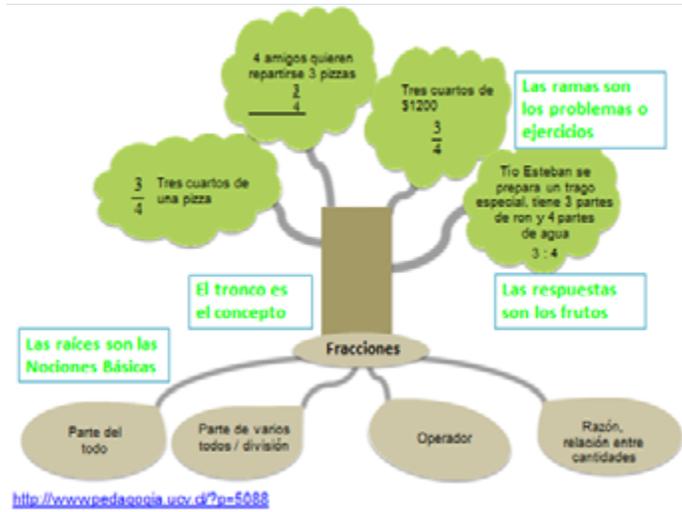
El segundo referente teórico tiene que ver con el contexto (OECD, 2005) con que se presentan las situaciones modeladas. Para observar las situaciones de modelación matemática puesta de manifiesto por los futuros profesores, consideramos la propuesta de la OECD (2005), en la cual se han establecido cuatro criterios de clasificación de las tareas matemáticas: situaciones personales, educativas o laborales, públicas y científicas. Éstas se refieren a posibles esferas de aplicación de cualquier concepto matemático en la vida para trabajar las matemáticas en todos los niveles de aprendizaje.

Por último, el tercer elemento teórico se enmarca en los significados de las fracciones (von Hofe, 2015) involucradas en cada una de las situaciones, los cuales atienden a entender la fracción como parte-todo, operador, cociente

³ La prueba INICIA es un estudio de medición y evaluación de los futuros profesores en Chile, a la cual se enfrentan al finalizar el 8° semestre de formación, esta evaluación implica Conocimiento disciplinar y pedagógico en distintas áreas de conocimiento (MINEDUC, 2015).

y razón. Von Hofe (2015) resumen estos significados en la figura 1.

Figura 1: Metáfora sobre los significados de la fracción (von Hofe, 2015)



Elementos metodológicos

Con un análisis cualitativo descriptivo, las producciones fueron estudiadas a partir de del análisis de contenido (Flick, 2004), donde las categorías surgen de los conceptos de significados de la fracción y tipos de tareas planteadas por la OCDE como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Categorías empleadas para el análisis

Categorías	Sub—categoría
Tipos de tareas matemáticas (OCDE, 2003)	Personales Educativas o laborales Públicas Científicas
Significado (von Hofe, 2015)	Parte del todo Operador Razón, relación entre cantidades Parte de varios todos, división

El contexto del estudio se enmarca en un curso de didáctica de las matemáticas en una universidad chilena, en el séptimo semestre de formación inicial de profesores de educación básica que inician su especialidad en matemática.

Se han seleccionado cuatro casos de producciones de estudiantes (tabla 2), a quienes se les entregó un cuestionario con la siguiente tarea: "Enuncie un buen problema de modelación matemática para $1 \frac{3}{4} : \frac{1}{2}$ ".

Tabla 2: Producciones analizadas

Producción Situación propuesta

A	María y su hermana deciden comprar dos pizzas y cortarlas en cuatro pedazos cada una. Al momento de repartir, a María se le cae un pedazo al suelo. Si ambas decidieron comer la misma cantidad ¿Cuántos pedazos de pizza comió cada una?
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

B	Si de dos barras de chocolate solo me queda un $1\frac{3}{4}$ y tengo que darle $\frac{1}{2}$ a mi hermana, ¿Con cuánto me quedo yo?
C	Teresa tiene tres cuartos de una pizza y quiere comerse la mitad ahora y la otra mitad en la tarde. ¿Cómo tendrá que repartir su pizza?
D	Paola hizo una "Pizza Party" de la cual le quedó cortada una pizza (cortada en cuatro trozos) y $\frac{3}{4}$ de otra. Su padre le sugiere que corte cada trozo a la mitad, ¿Qué operación realiza Paola?, ¿Qué operación hizo al final?

Al analizar cada situación propuesta por los futuros profesores, podemos evidenciar que los cuatro casos presentan un enunciado verbal cuyo modelo matemático no corresponde a la división propuesta para la tarea. Tres de ellos no modelan una división de la fracción impropia en medios, sino una división de la fracción impropia en dos natural, al parecer, estos estudiantes interpretan repartir en medios como repartir en dos partes iguales, lo que no corresponde matemáticamente (producción A, B y C). Uno de los tres estudiantes modela una multiplicación de la fracción impropia por un medio, lo que tampoco representa el modelo matemático que se pretende.

En síntesis, de las cuatro producciones estudiadas, ninguna modela matemáticamente la operación $1\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$, es decir, no logran

relacionar la realidad personal con la matemática; en este caso, la representación simbólica de una división de fracciones con el contexto personal en el cual se evidencia el uso de la comida para representar las situaciones de aprendizaje, porque el modelo que proponen tres futuros profesores corresponde a una división de una

fracción mixta en dos partes y no en medios, el otro profesor modela una multiplicación de la fracción impropia por un medio.

Los cuatro casos presentados diseñan una situación de modelación en un contexto personal relacionado con la comida, lo que llama la atención es que tres de los cuatro casos utilizan la pizza como principal representación del entero, la hipótesis es que lo han visto en su formación a través de la pizza, es uno de los ejemplos más comunes utilizados en la enseñanza obligatoria.

Además, los cuatro futuros profesores presentan un significado de la fracción como parte del todo, ya que consideran la pizza/chocolate como un todo que se divide en partes iguales.

Avances

A la luz del análisis podemos observar que los cuatro casos estudiados presentan una situación que no modela la división $1\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$, aportando

solo contextos personales y que involucran solo el significado de parte-todo de la fracción. Esto

nos lleva a cuestionarnos cómo afrontar la formación de futuros profesores de manera de que estos puedan contar con mayores herramientas sobre la modelación matemática, los contextos y los significados de la fracción.

Conclusiones

A la luz de este trabajo sostenemos que es necesario que la formación docente proporcione espacios de trabajo, en los cuales exista un desarrollo de conocimiento disciplinar y didáctico en profundidad, que les permita a los futuros profesores definir adecuadamente situaciones que modelen un objeto matemático determinado. Además, les ayude a crear situaciones didácticas para sus alumnos, que evoquen distintos significados de la fracción y a relacionar con los diversos contextos existentes.

Referencias

- Blomhøj, M. (2008). *Different perspectives in research on the teaching and learning mathematical modelling*. Categorising the TSG21 papers. *Proceedings of ICME 11*, pp. 1-13.
- Espinoza, L., Barbé, J. y Gálvez, G. (2011). *Limitaciones en el desarrollo de la actividad matemática en la escuela básica: el caso de la aritmética escolar*. *Estudios Pedagógicos*, XXXVII(1), 105-125.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Ma, L. (2010). *Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales: la comprensión de las matemáticas fundamentales que tienen los profesores en China y los EE.UU.* Santiago: Academia Chilena de Ciencias.
- MINEDUC (2015). *Evaluación Inicia presentación de*

resultados 2014. Santiago: Ministerio de Educación de Chile, Santiago.

OECD (2005). *Teachers Matter: attracting, developing and retaining effective teachers*. Paris: OECD.

Tatto, M.T. (Ed.) (2013). *The Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries*. Technical report. Amsterdam: IEA.

Von Hofe, R. (2015). *Nociones básicas*. Presentación en Seminario de Educación en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Descargado de <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2015/11/Nociones-Basicas-2015-Rudolf-vom-Hofe.pdf>.