

PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS CON FRACCIONES EN LIBROS DE TEXTO DE TELESECUNDARIA

Alexandra Angel Lopez, Olimpia Figueras Mourut de Montpellier, Carlos Valenzuela García
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Universidad
de Guadalajara, México

alexandra.angel@cinvestav.mx, figuerao@cinvestav.mx, carlos.valenzuela@academicos.udg.mx

Resumen. Se presenta parte de un análisis sobre problemas multiplicativos con fracciones del libro de texto del alumno de primer grado de Telesecundaria. El análisis forma parte de una investigación que está en desarrollo sobre el modelo de enseñanza de dichos problemas en Telesecundaria considerando también los recursos digitales referidos en el libro. Los contextos propuestos en las secuencias didácticas reflejan una variedad de situaciones en las que están presente la multiplicación de fracciones, cuando esta es conmutativa semánticamente y cuando no, esto lo refleja la variable considerada: estructura de las cantidades. Además, el uso de las fracciones es diverso.

Palabras claves: Telesecundaria, libro de texto, problemas multiplicativos con fracciones.

Introducción

El modelo pedagógico de la Telesecundaria se caracteriza por contar con un solo profesor para impartir todas las asignaturas de un determinado grado escolar; y por el uso de recursos educativos impresos, audiovisuales e informáticos que forman parte del proceso educativo (SEP, 2010). Sin embargo, la falta de especialización de los profesores de Telesecundaria ha contribuido a que éstos tengan dificultades para dominar los contenidos que enseñan (Flores y Rebollar, 2008, p. 6). Con base en esta problemática, el objetivo general de la investigación es analizar el vínculo que hay entre el uso de los recursos educativos de la Telesecundaria y el aprendizaje de los profesores en servicio con respecto a los contenidos que enseñan, específicamente, de la multiplicación y división de fracciones. Esto implica responder ¿cuáles son las características y limitaciones de dichos recursos educativos con relación a su contribución al conocimiento del profesor de Telesecundaria? De acuerdo con la SEP (2010, p. 34) uno de los objetivos con los que se creó Telesecundaria es: proporcionar sugerencias didácticas a los profesores de las escuelas secundarias, de tal manera que los recursos educativos de esta modalidad tienen potencialidades para la enseñanza en el nivel secundaria en general, por lo que es relevante su análisis, en particular el del libro de texto del alumno.

Marco teórico

El marco de los Modelos Teóricos Locales (MTL), propuesto por Filloy (1999) es la base con la que se estructura la investigación. El conocimiento del profesor de Telesecundaria, que es el objeto de estudio de la investigación, se enfoca a través de cuatro componentes que integran el marco de los MTL: los modelos de competencia formal, los modelos de enseñanza, los modelos de procesos cognitivos y los modelos de comunicación. En este documento solo se referirán los primeros dos. En primer lugar, como parte del componente de modelos de competencia formal del MTL, se ha construido un marco conceptual sobre problemas multiplicativos con fracciones

considerando dos tipos de variables: a) variables de problema y b) variables de resolución de problemas, estas últimas consideradas desde la intención del planteamiento del problema. Las primeras toman en cuenta a_1 : contextos, a_2 : uso de las fracciones, a_3 : palabras clave, que permiten identificar la operación aritmética involucrada; a_4 : modelos de multiplicación y división, a_5 : estructura multiplicativa y a_6 : estructura de las cantidades. Mientras que, las variables de la resolución del problema son: b_1 : uso de las fracciones y b_2 : algoritmos involucrados. Las variables a_2 y b_1 , ambas llamadas uso de las fracciones en el sentido de Freudenthal (1983), sirven para identificar ese uso en dos dimensiones distintas, la primera de acuerdo con cómo aparecen en el enunciado, y la segunda para identificar el uso de acuerdo con la intención didáctica del problema. La construcción del componente de modelos de competencia formal tiene varias funciones dentro de la investigación, en particular, servir como herramienta para el análisis del libro de texto (SEP, 2019). En segundo lugar, el análisis del libro de texto forma parte del componente de modelos de enseñanza de los MTL y se lleva a cabo para conocer cómo se está problematizando el estudio de la multiplicación y división de fracciones en las secuencias de enseñanza de la Telesecundaria.

Metodología

La lección: Multiplicación y división 1, del libro de texto del alumno de primer grado de Telesecundaria (SEP, 2019, pp. 40-45) se caracterizó utilizando como instrumento de análisis el marco conceptual constituido por las variables de problema y de resolución de problemas, que ya han sido mencionadas. Para desarrollar el análisis se revisó el contenido de las tres sesiones en las que se divide la lección.

Avances

En los apartados de las tres sesiones de la lección analizada, se estudian tres casos de la multiplicación con fracciones. En el primer caso, el modelo identificado de la multiplicación de un entero positivo por una fracción, es el de suma iterada y la palabra clave que conecta con el modelo es la palabra: veces. En este modelo la intención es que la fracción se use como fracturante. En el segundo caso: la multiplicación de una fracción por un entero positivo, el modelo de la multiplicación es tomar partes del entero, y la intención del uso de la fracción es como operador, en este caso la palabra clave es la palabra: de, que se halla en medio de los dos números. Y finalmente, para el tercer caso: la multiplicación de dos fracciones, se identificaron los modelos de composición de aplicaciones y producto cartesiano, cuyas palabras clave asociadas son: reducir y de, en el primer caso y área del rectángulo en el segundo. La intención del uso de las fracciones es como operadores en ambos casos. La estructura multiplicativa de todos los problemas de la lección es la de isomorfismo de medidas. Y respecto a la estructura de las cantidades se identificaron los tipos $E \times I = E'$, $I \times E = E'$ y $E \times E' = E''$, de acuerdo con las categorías sintetizadas por Puig y Cerdán (1988). Se identificó que en la lección se hace referencia a cinco algoritmos diferentes considerando los tres tipos de multiplicaciones propuestas. Se ejemplifica cómo se hizo el análisis de los problemas multiplicativos, considerando un problema de la sección 3, el cual tiene como contexto (a_1): las dimensiones de un terreno. En el enunciado aparecen las fracciones: $\frac{2}{3} \text{ hm}$ y $\frac{3}{5} \text{ hm}$, y se pide calcular el área de

un terreno rectangular con esas dimensiones. Las fracciones propuestas en el enunciado aparecen como descriptoras de medidas; y, la intención de su uso (b₁) en la resolución del problema es la de operadores mediante el cálculo $\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$. En este caso, las palabras clave (a₃) del enunciado que derivan en que se haga una multiplicación con las fracciones dadas, son: área del rectángulo, que se calcula mediante el algoritmo (b₂) de multiplicar los numeradores de las fracciones para obtener el numerador del producto, y los denominadores de las fracciones para obtener el denominador del producto. La estructura de las cantidades (a₆) es del tipo $E \times E' = E''$, y no cambia al alterar el orden de los factores. El modelo de la multiplicación de fracciones (a₄) es el producto cartesiano, que no en todos los casos es conmutativo semánticamente, dependiendo de los espacios de medida de los factores. En este caso al tratarse de espacios de medida de longitud para los factores y de área para el producto, la estructura multiplicativa (a₅) correspondiente es la de isomorfismo de medidas.

Reflexiones

Cuando la multiplicación de dos enteros positivos se extiende a la multiplicación de un entero positivo por una fracción, se puede continuar con el modelo de la multiplicación como suma iterada, que no es conmutativa semánticamente. Es decir, si se altera el orden de los factores, se alteran el contexto e incluso el modelo puede cambiar. Sin embargo, no es posible extender dicho modelo a la multiplicación de dos fracciones. El modelo de producto cartesiano para la multiplicación sí es conmutativo semánticamente cuando se trata del cálculo de áreas, y además de acuerdo con Puig y Cerdán (1988) es adecuado para problemas en que aparecen volumen y otros conceptos físicos. Al considerar ambos modelos en el libro de texto, se da oportunidad a alumno y profesor de enriquecer su conocimiento de la multiplicación como operación aritmética ampliando los modelos asociados a dicho concepto. Además, de que ambos pueden producir sentido para las fracciones y la multiplicación de fracciones al considerar diferentes contextos en los enunciados de los problemas. Las variables consideradas para el análisis han sido relevantes para entender el acercamiento de alumnos y profesores de Telesecundaria a la multiplicación de fracciones, y han permitido identificar las potencialidades del libro de texto analizado.

Referencias bibliográficas

- Filloy, E. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Flores, R. C., & Rebollar, A. (2008). La telesecundaria ante la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44(7), 1-11.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Reidel Publishing Company.
- Puig, L. R., & Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Síntesis.
- SEP. (2010). La telesecundaria en México: un breve recorrido histórico por sus datos y relatos.
- SEP. (2019). *Matemáticas. Telesecundaria. Primer grado* (2.^{da} ed.).