

# La transformación de fracción a decimal y de decimal a fracción en los libros de texto escolar de matemáticas en Chile en el período 1981 – 2013

María del Pilar Merino Gómez - Roberto Vidal Cortes

Universidad Alberto Hurtado – Chile

pmerinog@hotmail.com , rvidal@uahurtado.cl

## Resumen

El propósito de esta ponencia es presentar una investigación en curso, la cual analiza el tipo de tareas y técnicas que están presentes en los libros de texto sobre la transformación de fracción a decimal y viceversa.

El concepto de número racional es uno de los temas que está presente a lo largo del currículo del sistema escolar chileno, el que aparece a partir de 4° año Básico, con la noción de fracción y número decimal y culmina en Primer Año de Enseñanza Media con la formalización del Conjunto de los Números Racionales y sus distintas representaciones.

Dentro de los tipos de representación escrita del número racional, están la fraccionaria y la decimal, que los estudiantes deben conocer, caracterizar y en resolver operaciones con cada una de ellas.

Los libros de texto son un medio de transmisión del conocimiento, son un apoyo y guía para los docentes en la planificación de sus clases. Es por esto que este estudio se focaliza en analizar cómo se presenta esta transformación,

de decimal a fracción y viceversa, en los libros de texto de 8° y 1° Medio entre los años 1981 y 2013, ya que los datos empíricos muestran que este contenido causa dificultad de comprensión en los estudiantes, como se evidencia en los resultados de las pruebas estandarizadas SIMCE y TIMSS.

Esta investigación está enmarcada en la Teoría Antropológica de lo Didáctico TAD, la cual permite describir y analizar las tareas y técnicas relativas a este contenido, como las tecnologías asociadas a cada una de ellas.

**Palabras Clave:** Números racionales, representación decimal y fraccionaria, libros de texto

## Antecedentes

Dentro de las matemáticas, la importancia del estudio de los números racionales en la escolaridad obligatoria es ampliamente reconocida. La auténtica comprensión del concepto de número racional sólo puede alcanzarse mediante presentaciones plurales de dicho concepto, es decir, si se logra la articulación de sus distintas representaciones. Se debe abordar aspectos que potencien el papel de las fracciones como razón, como transformación, como cociente de números naturales en

situaciones de reparto, y su vinculación con los decimales. (Llinares, 2003)

El objeto matemático **número racional** es un contenido que ha estado presente en el currículo nacional, y que tiene gran relevancia ya que su estudio permite el desarrollo de nociones útiles para el conocimiento de temas más avanzados, como son el razonamiento proporcional y el estudio de las expresiones racionales en álgebra.

De acuerdo a los programas de estudio actuales, la noción de fracción y de número decimal se comienza a trabajar en 4° Básico: la fracción desde la noción parte/todo y los decimales como otra forma de escribir las fracciones decimales. En 5° y 6° Básico se trabajan en forma separada, en unidades distintas y se establecen conexiones entre ellas, solo para las fracciones decimales. En 7° y 8°, ambas representaciones se trabajan para apoyar el tema de la proporcionalidad, potencias y ecuaciones.

En Primer Año Medio (13 a 14 años) se completa el estudio del conjunto de los Números Racionales, incluyendo las fracciones negativas. Se presentan las fracciones como división entre números enteros, cuyo cociente es un número decimal periódico o semiperiódico. A los estudiantes se les dificulta la conceptualización de este objeto matemático, ya que las relaciones entre las notaciones fraccionarias y decimal están basadas sobre criterios de tipo operatorio y no conceptual.

De acuerdo a los resultados obtenidos por los estudiantes de 8° Básico en pruebas estandarizadas, Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) y Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS), éstos no logran la articulación entre las representaciones fraccionarias y

decimal:

Los resultados del SIMCE 2011, indica que el 11% de los estudiantes alcanzó el nivel de logro avanzado y una pregunta de esta categoría es:

Nivel Avanzado

**2** ¿Qué número es equivalente a  $\frac{2}{25}$  ?

A. 0,2

B. 0,8

C. **0,08**

D. 12,5

(MINEDUC, 2012)

Los resultados de la prueba TIMSS, indica que el 1% de los estudiantes chilenos se encuentra en el nivel avanzado, una pregunta de esta categoría es:

M012016

¿En cuál de estos pares de números, el número 2,25 es mayor que el primer número pero menor que el segundo número?

A 1 y 2

B 2 y  $\frac{5}{2}$

C  $\frac{5}{2}$  y  $\frac{11}{4}$

D  $\frac{11}{4}$  y 3

Copyright © 2007 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). All rights reserved.

Dominio de contenido	Dominio cognitivo	Respuesta correcta	Nivel de desempeño
Números	Manejar conocimientos y procedimientos	B	Avanzado

(Agencia de Calidad de la Educación, MINEDUC., s/f)

Como se puede observar en estos ejemplos, los estudiantes chilenos no logran realizar la transformación de fracción a decimal y viceversa, lo que confirma que éstos no consiguen dominar el concepto de número racional ya que no vinculan ambas representaciones.

El libro de texto escolar es un medio de transmisión de conocimiento, es un apoyo y referencia para los docentes en su planificación.

Para muchos docentes el libro de texto es su referente del saber sabio, sobre todo cuando no manejan muy bien los conceptos que allí están presentes.

Debido a esto es importante analizar, en los libros de texto, los tipos de actividades o tareas que se han presentado para la transformación de fracción a decimal y viceversa, y las técnicas que se utilizan para abordarlos, además del discurso tecnológico que permite fundamentar las técnicas utilizadas.

Las dos últimas reformas educacionales en Chile de los años 1981 y 1996 y el ajuste curricular del año 2010, han planteado cambios en el currículo de matemáticas. En relación al tema de la formalización del conjunto de los números racionales, éste estaba presente en los niveles de 8° Año Básico y Primer Año de Enseñanza Media, tanto en la reforma del año 1981 como en la del año 1996. En el ajuste curricular del año 2010, éste contenido solo está presente en Primer Año de Enseñanza Media. Esta diferencia permite preguntarse si ha habido cambios en la forma de presentar este contenido a lo largo de este período (1981 a 2013), y si los hay, de qué tipo son.

El presente estudio, sobre la transformación de fracción a decimal y viceversa en los textos de estudio en Chile entre los años 1981 a 2013, está enmarcado en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1999), que parte del principio que el saber matemático se construye como respuesta al estudio de cuestiones problemáticas, apareciendo así como el resultado (o producto) de un proceso.

### **Pregunta de investigación:**

¿Cómo se presenta y desarrolla la transformación

entre las distintas representaciones del número racional, fraccionaria y decimal, y qué tipos de actividades y justificaciones se plantean en los libros de texto de 8° Básico y 1° Año Medio utilizados en Chile entre 1981 y 2013?

### **Objetivo General:**

Identificar y describir cómo se presentan las transformaciones entre las distintas representaciones del número racional, en particular la fraccionaria y la decimal, y que tipos de actividades y justificaciones (tareas y técnicas) se plantean en los libros de texto de 8° Básico y 1° Año Medio utilizados en Chile entre 1981 y 2013.

### **Objetivos específicos:**

1. Describir el tipo de actividades (tareas y técnicas) que se presentan en los libros de texto de 8° Básico y 1° de Enseñanza Media, con respecto a la transformación de fracción a decimal y viceversa.
2. Establecer diferencias en la forma en que se presentan las transformaciones de decimal a fracción y viceversa, en los libros de texto, ya sea en un mismo o diferente períodos entre 1981 y 2013.
3. Caracterizar el tipo de justificaciones (tecnologías) asociadas de transformación de fracción a decimal y viceversa, en los libros de texto.

### **Marco Teórico:**

La TAD (Chevallard, 1999) sitúa la actividad matemática en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales y por eso se habla de una teoría antropológica (Bosch y Gascón, 2009). Se parte del principio que el

saber matemático se construye como respuesta al estudio de cuestiones problemáticas.

Chevallard postula que toda actividad humana regularmente realizada puede describirse como un modelo único que se resume con la palabra praxeología.

El saber matemático queda organizado en dos niveles. El primer nivel se refiere a la práctica que se realiza, **praxis**, (bloque práctico-técnico) es decir los tipos de tareas o problemas que se estudian y las técnicas que se utilizan para poder abordarlos. El segundo nivel corresponde a la parte descriptiva, organizadora y justificadora de la actividad, llamada **logos** o saber (bloque tecnológico – teórico), esta incluye las descripciones y explicaciones sobre lo que se hace, el cómo se hace y el porqué de lo que se hace y la teoría que da sentido a los problemas planteados y permite fundamentar e interpretar las descripciones y demostraciones tecnológicas.

La TAD presenta la siguiente estructura que permite el análisis de las tareas:  $[T/\hat{o}/\theta/\Theta]$ , donde: T son las tareas;  $\hat{o}$  es la técnica de T;  $\theta$  la tecnología de  $\hat{o}$ ;  $\Theta$  es la teoría de  $\theta$ .

La estructura praxeológica más sencilla, que llamaremos puntual se puede representar con la expresión:  $[T/\hat{o}/\theta/\Theta]$ , y se compone de:

- un tipo de **tareas** T, Por ejemplo: *Calcular la expresión decimal de:*  $\frac{3}{11}$

- de una **técnica**  $\hat{o}$ , una manera de resolver las tareas del tipo T; Por ejemplo:

*Para calcular la expresión decimal de:*  $\frac{3}{11}$  ,

se debe dividir el numerador por el denominador

$$3,000 : 11 = 0,2727$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ 30 \\ 80 \\ 3 \end{array}$$

- de una **tecnología**  $\theta$  o discurso razonado (logos) sobre la técnica

**Teorema:** *Todo número racional es un decimal periódico.* (Novelli, 2005, pág. 95)

*Para obtener la representación decimal de cualquier fracción ordinaria, basta efectuar la conocida división decimal del numerador por el denominador.*

Por ejemplo:

$$\frac{153}{120} = 1,275 \quad \text{porque} \quad \begin{array}{r} 153 \quad | \quad 120 \\ 330 \quad 1,275 \\ 900 \\ 600 \\ 0 \end{array}$$

Novelli, A. (1995).Elementos de matemática. pág 96

- y de un componente **teórico**  $\Theta$  que rige la propia tecnología  $\theta$ , en nuestro ejemplo: La axiomática de los números reales, que aporta elementos descriptivos y justificativos de los demás componentes de la praxeología.  
 -  $[T/\hat{o}]$ : Bloque práctico-técnico. Praxis, este bloque se identifica con el saber-hacer.  
 -  $[\theta/\Theta]$  Bloque tecnológico-teórico. Logos, este bloque se identifica con el saber.

En la TAD se parte del principio de que el saber matemático se construye como respuesta al estudio de cuestiones problemáticas, apareciendo así como el resultado (o producto)

de un proceso de estudio; las matemáticas son a la vez una actividad y el producto de dicha actividad. Desde este punto de vista se propone la noción de Organización Praxeológica Matemática o Praxeología Matemática, la que se refiere a la manera en que puede ser construida la **Organización Matemática**, es decir, caracterizar y clasificar los tipos de problemas (**tareas**); entender, describir y caracterizar las **técnicas** que se utilizan para resolverlos; describir y fundamentar el uso de las técnicas (**discurso tecnológico**) y la **teoría** que da sentido a los problemas y permite justificar y fundamentar el discurso tecnológico.

### Metodología.

La investigación se realizará utilizando un enfoque cualitativo, enmarcado en un estudio de casos descriptivo e inductivo ya que se va a levantar información a partir de casos particulares sin una apostura a priori. (Sandin, 2003)

Tomando en consideración el período a analizar 1981-2013, se establecieron tres sub-períodos, de acuerdo a las puestas en vigencia de las reformas educacionales y el ajuste curricular respectivos, éstos son 1981-1998; 1999-2009; 2010-2013.

La muestra de libros de texto que se considerará en este estudio, se hará a partir de una selección intencional y por conveniencia, considerando los textos más representativos de cada período estudiado, para lo cual se utilizarán los siguientes criterios:

- Textos distribuidos por el MINEDUC
- Textos de las editoriales más relevantes (permanencia en el

mercado, posicionamiento público)  
-La presencia del contenido a estudiar.

Siguiendo los criterios anteriores, la selección de libros tiene la siguiente distribución:

Período	8° Básico	1° Medio
1981-1998	2 libros	2 libros
1999-2009	2 libros	2 libros
2010-2013	-----	1 libro

En el último período no aparecen libros de 8° Básico, ya que de acuerdo al ajuste curricular del año 2010 este contenido sólo está presente en 1° Año de Enseñanza Media, por este motivo en ningún libro de 8° Básico se aborda este contenido.

### Referencias

Agencia de Calidad de la Educación, MINEDUC. (s/f). *TIMSS Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias. Marco de evaluación, preguntas y ejemplos de respuestas de la prueba. Volumen I – Matemática*,. Santiago.

Bosch, M.; Gascón, J. (2009). *Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria*. In M. T. G. María José González, Jesús Murillo. (Ed.), *Investigación en Educación Matemática XIII*, 89-113.

Centeno, J. (1997). *Números decimales. ¿Por qué? ¿Para qué? Madrid: Síntesis*.

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Argentina.

Chevallard, Y. (1999). *El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 19, nº 2. Universidad de Sevilla. España.

Llinares, S. (2003). *Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Novelli, A. (2005). *Elementos de Matemática*. Buenos Aires: Eduardo Elli.

MINEDUC. (2012). *Síntesis resultados SIMCE 2011*. Obtenido de [http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files\\_mf/folleto\\_sintesis\\_web\\_2012.pdf](http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files_mf/folleto_sintesis_web_2012.pdf)

Sandin, M. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación Fundamentos y Tradiciones*. Madrid: Mc Graw Hill.

---