

# La conversión en la resolución de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita. Un análisis semiótico de libros de texto<sup>1</sup>

The conversion in solving linear equations of the first degree with one unknown.  
A semiotic analysis of textbooks

A conversão na resolução de equações lineares de primeiro grau com uma incógnita. A análise semiótica de livros didáticos

Recibido: mayo de 2013  
Aceptado: agosto de 2013

Muñoz, Jaime A<sup>2</sup>  
Erazo, Loreyn G<sup>3</sup>  
Marmolejo, Gustavo A<sup>4</sup>

## Resumen

En este taller se pretende aportar elementos que permitan a los profesores de matemáticas reconocer las clases de conversión presentes en los libros de texto al construir conocimiento matemático. Aspecto de vital importancia, pues, sin la presencia de este tipo de transformación no es posible movilizar conocimiento matemático en el aula de clases. Se pretende, de un lado, identificar los grados de congruencia inmersos en problemas algebraicos referentes a las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita y por otro, analizar la correspondencia que existe entre el enunciado del problema y la producción de la ecuación presentes en los textos escolares al pasar de una representación a otra, en este caso, de la lengua natural a la escritura algebraica.

**Palabras clave:** Libros de texto; ecuaciones; otras nociones de Educación Matemática; resolución de problemas; sistemas de representación.

## Abstract

This workshop aims to provide elements that allow math teachers recognize conversion classes present in textbooks to construct mathematical knowledge. Appearance is vital, because without the presence of this type of transformation is not possible to mobilize mathematical knowledge in the classroom. It is intended, on the one hand, identify the degree of congruence engaged in algebraic problems concerning linear equations of the first degree with one unknown and secondly, to analyze the correspondence between the problem statement and the production of the equation present in the textbooks to move from one representation to another, in this case, natural language to writing algebraic.

1 Artículo de Investigación.  
2 Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Contacto: jandres8911@hotmail.com  
3 Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Contacto: gabyer77@hotmail.com  
4 Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Contacto: usalgamav@gmail.com

**Keywords:** Textbooks; equations, other notions of mathematics education, problem solving, systems of representation.

## Resumo

Este workshop tem como objetivo fornecer elementos que permitem que professores de matemática reconhecer classes de conversão presentes em livros didáticos para a construção de conhecimento matemático. Aparência é vital, pois sem a presença deste tipo de transformação não é possível mobilizar o conhecimento matemático em sala de aula. Pretende-se, por um lado, identificar o grau de congruência envolvidos em problemas referentes a equações algébricas lineares de primeiro grau com um desconhecido e em segundo lugar, para analisar a correspondência entre a definição do problema e a produção do presente na equação manuais para se deslocar de uma representação de uma outra, neste caso, a linguagem natural para a escrita algébrica.

**Palavras-chave:** Livros didáticos; equações, outras noções de educação matemática, resolução de problemas, os sistemas de representação.

## Presentación

El estudio del álgebra en la escuela suscita la introducción de signos para representar y relacionar cantidades conocidas y desconocidas, en consecuencia, el desarrollo de procedimientos ágiles en la comprensión y resolución de problemas. Es por ello, que esta disciplina se destaca por ser un objeto de estudio en la gran mayoría de los programas oficiales en los que la enseñanza de las matemáticas se circunscribe. No sólo en el álgebra, sino en toda la disciplina matemática los objetos a considerar no son sensorialmente asequibles, por el contrario, es a través de representaciones que es posible aludir a ellos (Duval, 1999, 25). Es por este motivo que las representaciones semióticas<sup>5</sup> son un aspecto muy importante en el aprendizaje y en la enseñanza de las matemáticas; además, es a través de ellas que es posible comunicar, objetivar y transformar el conocimiento matemático. En relación a esta última actividad cognitiva, son dos los tipos de transformaciones que permiten las representaciones semióticas: el tratamiento y la conversión. Ambas asumidas como el paso de una representación (inicial) de un objeto, a otro tipo de representación (final). En el segundo caso, a diferencia del primero, la representación inicial proviene de un

registro semiótico y la representación final de otro registro semiótico de naturaleza distinta (Duval, 1999, 42). La conversión se impone sobre el tratamiento como el tipo de transformación que genera mayor complejidad en el aprendizaje de las matemáticas. Pues, no sólo se considera menos espontánea y de mayor dificultad a la hora de aplicarse, sino que además es poco tratada en las apuestas de enseñanza de las matemáticas privilegiadas en la escuela (Duval, 1999, 46). Además, como si fuera poco, a diferencia del tratamiento no existen reglas que permiten seguir un camino apropiado para realizar la transformación en cuestión (Duval, 2006, 8).

El propósito de este taller es identificar en un libro de texto la presencia de las categorías de análisis planteadas por Duval (1999) y que permiten comprender los fenómenos asociados al cambio de registro lengua natural-escritura algebraica, específicamente en lo relacionado con el tópico ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita.

## Marco Teórico

Los registros de representación semióticos son necesarios para la comprensión de un concepto a

5 Se llama representaciones semióticas, a las representaciones externas. Estas representaciones están por tanto estrechamente ligadas a un estado de desarrollo y de dominio de un sistema semiótico. (Duval, 1999)

través de la utilización y coordinación de los mismos. Cabe destacar que ninguna representación como tal agota un objeto matemático, al contrario, permite que el estudiante fortalezca su conocimiento, en especial a ser capaz de pasar de un registro a otro (Duval, 1999). El paso de un registro a otro no es evidente en la mayoría de alumnos; es por esto, que Duval considera la conversión como un proceso de vital importancia, pues, favorece la coordinación de los registros de representación, permite que los estudiantes sean capaces de relacionar muchas maneras de representar los contenidos matemáticos (Duval, 2006, 159) y como si fuera poco, es el primer umbral de la comprensión en el aprendizaje de las matemáticas (Duval, 2006, 166). En lo que sigue, se explican las categorías que abarca la conversión, las cuales son congruencia y designación de objetos con cada una de las subcategorías que estas últimas presentan.

**Congruencia:** “Para determinar si dos representaciones son congruentes o no, es necesario comenzar segmentándolas en sus respectivas unidades significantes elementales<sup>3</sup>, de manera tal que puedan ser puestas en correspondencia” (Duval, 1999, 51). Para que está se lleve a cabo, es necesario que se cumplan simultáneamente las siguientes subcategorías:

**Univocidad Semántica Terminal:** “a cada unidad significativa elemental de la representación de partida, no le corresponde más que una única unidad significativa elemental en el registro de la representación de llegada” (Duval, 1999, 53).

**Correspondencia Semántica:** “a cada unidad significativa elemental de una de las representaciones, se puede asociar a una unidad significativa elemental...” (Duval, 1999, 53).

**Conservación de Orden:** “las organizaciones respectivas de las unidades significantes de las dos representaciones comparadas, conduce a aprehender las unidades en correspondencia semántica según el mismo orden en las dos representaciones” (Duval, 1999, 53).

3 Se considera como unidades significantes elementales a toda unidad que depende del “léxico” de un registro. (Duval, 1999)

Cuando falla al menos uno de los tres criterios anteriormente mencionados, se dice que no hay congruencia.

**Designación de Objetos:** “convertir un enunciado del problema en una ecuación o en un sistema de ecuaciones” (Duval, 2002). Dentro de esta categoría, se tienen las siguientes subcategorías:

**Designación de Objetos Funcional:** Según Duval (2002) es la re designación de las cantidades conocidas y desconocidas; en otras palabras, es la elección de la incógnita.

**Producción de la Ecuación:** es relacionar cantidades conocidas con desconocidas, es decir, de acuerdo con las designaciones ya hechas con los objetos se procede a relacionarlos teniendo en cuenta la información inicial del problema.

## Metodología

El taller se realizará en cuatro fases, a saber:

**Fase 1:** Los orientadores del taller, describirán los aspectos que hacen de la conversión una actividad de vital importancia para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. De igual manera se explicará porque es una de las actividades que mayor dificultad genera en los estudiantes al momento de cambiar de registro de representación.

**Fase 2:** Se presentará al público asistente una propuesta metodológica para caracterizar las clases de conversión presentes en los libros de texto al suscitar la enseñanza de las ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita. En esta fase se describirá cada una de las categorías que hace parte de la metodología de análisis propuesta y se ejemplificará las sub-categorías que la conforman.

Fase 3: Las personas asistentes al taller, aplicaran las categorías de análisis a tres ejemplos de un libro de texto que ha sido seleccionados previamente. Se entregará un documento que contenga las definiciones de cada una de las categorías y subcategorías, una tabla y los ejemplos que se van a analizar.

Fase 4: Este tiempo se tomará para que cada uno de los asistentes y los talleristas como tal, contrasten el análisis realizado y a manera de conclusión se presentarán los resultados del análisis. De igual manera se tendrán en cuenta comentarios, sugerencias y demás aspectos de los asistentes.

## Conclusiones

- Con el desarrollo de este taller, se pretende que los participantes logren identificar por un lado, las categorías y subcategorías presentadas; y por otro comprender que dicho proceso cognitivo genera dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, no solo en el álgebra sino en toda la disciplina matemática.
- Se pretende, que la metodología de análisis propuesta aporte elementos importantes tanto para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con el fin de aplicarlos dentro del aula de clase y así contribuir a que los errores y dificultades que pueda presentar el estudiante al momento de cambiar de una representación a otra se solventen.
- Determinar el grado de complejidad de la conversión por medio de los criterios que la congruencia abarca.
- Caracterizar las actividades que los libros de texto presentan al momento de abordar la

resolución de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita teniendo en cuenta las categorías de análisis presentadas.

## Referencias

- Cosci, C; May, G; Esperanza, J; Echevarría, G; Simunovich, R. (2010). *Continuidad. Conversión entre registros*. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, III REPEM-Memorias.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano*. Cali: Universidad del Valle, Peter Lang.
- Duval, R. (2002). L'apprentissage de l'algèbre et le problème cognitif de la désignation des objets. Actes des Séminaires SFIDA13-16 (IV), IREM, Nice, 67-94.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de la RSME*, Vol. 9.1, 143-168.
- Guzmán, R. I. (1998). Registros de representación, el aprendizaje de nociones relativas a funciones: voces de estudiantes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Vol. I, Núm. 1, 5-21.
- Peralta, X. (2002). Dificultades para articular los registros gráfico, algebraico y tabular: el caso de la función lineal. [En versión electrónica] En Memorias de la XXII Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemática.