

# Significados Institucionales y Personales de las Fracciones en Educación Básica

Juviry González y Mario Arrieche

Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Maracay  
Venezuela

marrieche@ipmar.upel.edu.ve

Formación de profesores – Nivel Medio

## Resumen

Este trabajo está centrado en la caracterización de los significados institucionales y personales de las fracciones en el contexto de la Educación Básica, tomando como marco el modelo teórico semiótico-antropológico para la investigación en didáctica de la matemática propuesto por Godino y Batanero (1994), el cual tiene como clave la noción de significado y que busca relacionar y articular las facetas epistemológicas, cognitivas e instruccionales puestas en juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en cualquiera de los niveles educativos existentes.

## Introducción

Uno de los contenidos matemáticos en el cual se ve reflejada la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, es el tema de las fracciones y muy especialmente en el contexto de la Educación Básica. Es por ello que ha surgido la inquietud y la necesidad de realizar una investigación que proporcione una ayuda en mejora de esta problemática, donde el objetivo general se orienta hacia la caracterización de los significados institucionales y personales de las fracciones en el contexto de la Educación Básica. Por cuestiones de espacio describimos en forma breve la génesis del problema, los objetivos, el marco teórico y la metodología de la investigación.

## Génesis del Problema

El tema de investigación que se propone abordar en este estudio surgió de dos intereses complementarios, por una parte las diversas situaciones vividas por la autora en su experiencia en la enseñanza de las fracciones en el contexto de la Educación Básica, y por el otro el interés del tutor de poner en funcionamiento algunas nociones del modelo teórico para la investigación en didáctica de la matemática, denominado Semiótico-antropológico, propuesto por Godino y Batanero (1994) y usado por Arrieche (2002), Font (2000), entre otros. Específicamente sobre el tema de las fracciones, Dávila (1992) indica que la problemática acerca de la enseñanza y el aprendizaje de este contenido, ha sido una constante que se ha observado en todos los niveles de la educación. Una evidencia de esto lo muestra el hecho de que cuando el niño es enfrentado por primera vez a esta noción a nivel simbólico, en los primeros grados de educación primaria, demuestra no estar preparado; ya que no posee los elementos indispensables para abordar ese conocimiento.

La enseñanza de las nociones en referencia se ha convertido en una labor complicada para los maestros, en relación a esto se pueden citar por ejemplo, la comprensión de la expresión  $a/b$  es uno de los mayores problemas que presentan los estudiantes, pues la misma está asociada, como lo indica Mancera (1.992), a “diversos significados” (p.32).

La experiencia de la investigadora como profesora de matemática en Educación Básica, especialmente en el 7mo grado, le ha permitido observar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las fracciones algunos de los siguientes fenómenos.

- 1.- Para establecer el orden entre fracciones, frecuentemente se usa la misma idea como para indicar el orden entre los números naturales y se piensa, por ejemplo, que  $1/2$  es menor que  $1/3$ .
- 2.- Asumir que una fracción puede tener diferentes representaciones, es poco digerible.
- 3.- En las operaciones de adición y sustracción, se observa mayor dificultad cuando éstas poseen distintos denominadores.
- 4.- En las operaciones de multiplicación y división, tienden a confundir la aplicación del procedimiento de resolución.

Otra de las razones por la cual podría considerarse importante el estudio de este contenido matemático, reside básicamente en las exigencias de resolver situaciones de la vida cotidiana que requieren otra idea de representación distinta a la usual, es decir, al uso de los números naturales para representar estas situaciones.

Por tal motivo, es inminente el planteamiento de la siguiente interrogante: ¿Por qué los alumnos no adquieren las destrezas necesarias para consolidar ese aprendizaje? Al respecto, De León y Fuenlabrada (1996) indican que la concepción sobre este tema en el ámbito escolar se ha manejado pobremente, basada prácticamente en el fraccionamiento de la unidad y en la aplicación de las propiedades, dejando atrás la variedad de situaciones que emergen del resto de los diferentes significados que pueden atribuírsele a las fracciones de acuerdo al contexto donde se estudien.

En base al análisis realizado, la información que se recabará en esta investigación nos permitirá responder sistemáticamente las siguientes interrogantes, clasificadas en tres dimensiones, según lo establece Arrieche (2002).

Problemática epistemológica:

- 1.-¿Qué son las fracciones?
- 2.-¿Cuál es el desarrollo de este conocimiento en los distintos períodos y circunstancias?
- 3.-¿Qué papel desempeñan las en la matemática?

Problemática Cognitiva:

- 1.-¿Cómo aprenden el tema los estudiantes de Educación Básica?
- 2.-¿Qué dificultades de comprensión tienen para los estudiantes los distintos aspectos que conforman las fracciones?
- 3.-¿Cuáles son los errores más comunes cometidos por los alumnos en el estudio de este contenido?

Problemática Instruccional:

- 1.-¿Cómo se enseñan las fracciones en el nivel y contexto institucional fijado?

2.-¿ El diseño de los programas de matemática en Educación Básica, específicamente el contenido sobre fracciones, está elaborado tomando en cuenta las necesidades que genera el contexto donde se desarrolla el proceso educativo?

### **Objetivos de la Investigación**

#### *Objetivo General*

Determinar los significados institucionales y personales puestos en juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las fracciones en la Educación Básica. *Objetivos Específicos.*

- 1.- Con el fin de evaluar la problemática planteada se realizará un estudio sobre los fundamentos teóricos que conforman las fracciones.
- 2.-Caracterizar los significados elementales o sistémicos sobre las fracciones puestos en juego en un libro de texto de matemática de Educación Básica, usado en el proceso de estudio del tema en estudiantes de 7mo grado.
- 3.- Caracterizar las praxeologías matemáticas implementadas en el desarrollo de las clases impartidas en la asignatura de matemática, correspondiente al 7mo grado de Educación Básica sobre el tema de las fracciones.
- 4.- Caracterizar los significados personales construidos por los estudiantes sobre fracciones en 7mo grado de Educación Básica, tras un proceso de estudio.

### **Marco Teórico**

#### 1.- Antecedentes de la Investigación

Planchart (1984), en un estudio experimental e interpretativo sobre la enseñanza de las fracciones (Estudio realizado con niños de primer año de secundaria), enfoca sus conclusiones sugiriendo la búsqueda de “los errores por los errores” para una mejor enseñanza de las fracciones y en general de las matemáticas. Es decir, este autor considera que deben determinarse los errores y aprovecharse los mismos como herramienta didáctica para la enseñanza de las fracciones.

Por su parte Dávila (1992) en un trabajo de investigación sobre la introducción de la noción de fracción a partir de problemas de reparto para niños de primer y segundo grado de primaria, también se inclina por la determinación de obstáculos. Entre sus conclusiones se expone que una de las limitaciones identificadas es la prematura inclusión del nivel simbólico en estos primeros grados de la educación primaria.

Mancera (1992) expone, en un artículo titulado significados y significantes relativos a las fracciones, la problemática en torno a la enseñanza de las fracciones a partir de las dificultades asociadas a los diferentes tipos de significados y al contexto donde se pongan en práctica. En este trabajo se mencionan algunos estudios realizados sobre el aprendizaje de las fracciones atendiendo a los diferentes significados que se le atribuyen a las mismas. Algunos de los autores que señala Mancera son: Dienes, Streefland, Kieren, Hart entre otros.

En este sentido De León y Fuenlabrada (1996) en un artículo llamado Procedimientos de solución de niños de primaria en problemas de reparto, consideran y apoyan su estudio sobre la clasificación que hace Kieren, ya que opinan que es el que ofrece mayor profundidad y

riqueza sobre los diversos significados de las fracciones. Así mismo, al igual que los autores mencionados anteriormente De León y Fuenlabrada sostienen que al realizar el análisis que comprometen el significado de las fracciones esto permitirá “identificar los aciertos y errores de los alumnos” para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las fracciones.

Magallanes (1999) señala en un artículo titulado Obstáculos epistemológicos que presentan los alumnos de Educación Básica en relación al concepto formal de fracción y de las operaciones que con este se realizan, basado en la indagación a este respecto por medio de un interrogatorio a los alumnos seleccionados en la Unidad Educativa Nacional “Sucre”, como resultado, que la omisión de los errores cuando se manipula el concepto de fracción es una de las principales causas del bajo rendimiento en este tema.

## 2.- Bases Teóricas

En este trabajo se ha adoptado el modelo teórico semiótico-antropológico para la investigación en Didáctica de la Matemática, propuesto por Godino y Batanero (1994), el cual considera la noción de significado como clave para analizar la actividad matemática y los procesos de difusión del conocimiento matemático.

Entre las nociones que usaremos, presentamos las de “Significado institucional y personal de un objeto matemático” (Godino y Batanero, 1994). Tales significados se concibe como el sistema de prácticas (operativas o discursivas) realizadas por una persona (o en el seno de una institución) para resolver un campo de problemas matemáticos.

En Godino (2003) se complementa la información sobre los significados institucionales y personales con una clasificación de los mismos. Para los significados institucionales se mencionan cuatro tipos: “Significados de referencia, pretendido, implementado y evaluado”. Los significados personales son clasificados en: “global, declarado y Logrado” (Godino, 2003, p.11).

También se estima pertinente incluir la noción denominada por Chevallard, Bosch y Gascón (1997) como praxeología matemática, la cual es asimilada en nuestro modelo teórico con la noción de significado institucional.

Otra noción necesaria de resaltar es la de objeto matemático la cual Godino (2001) la definen como “todo aquello que puede ser indicado, todo lo que puede señalarse o a lo que se puede hacerse referencia, cuando hacemos, comunicamos o aprendemos matemática”(p.6).

## **Marco Metodológico**

### 1.- Tipo de Investigación.

La investigación que desarrollaremos en este estudio es de tipo mixto, es decir se hará una combinación entre métodos cualitativos y cuantitativos.

Para el desarrollo de la faceta epistemológica se realizará un estudio documental y cualitativo, que será combinado con diversas técnicas y enfoques en la parte instruccional y cognitiva de la investigación

La faceta instruccional será abordada mediante un estudio de casos bajo la técnica de la observación, de acuerdo a un plan de experiencias de enseñanza diseñadas que tengan como base los criterios suministrados por el estudio epistemológico y cognitivo.

Para la caracterización de los significados personales construidos por los estudiantes en el proceso de estudio sobre las fracciones, se utilizarán los enfoques cuantitativo experimental y cualitativo interpretativo.

## 2.- Técnicas de Recogidas de Datos.

En la faceta cognitiva, en lo que se refiere a la caracterización de los significados personales construidos por los alumnos en un proceso de estudio sobre fracciones se implementará como técnica de recogida de datos un cuestionario. A través de las respuestas suministradas por los estudiantes, se obtendrán las tendencias de la población, las cuales serán sometidas a interpretación con el fin de determinar las variables individuales y el por qué de las mismas.

En la caracterización de las praxeologías matemáticas construidas por el profesor en la enseñanza de las fracciones en una clase de matemática de 7<sup>mo</sup> grado de Educación Básica, se implementará la observación no participante. Dicha observación se realizará por parte del docente investigador en la parte de atrás del aula de clase donde su presencia no sea un elemento distractor.

## 3.- Población y Muestra

La población objeto de este estudio son estudiantes de Educación Básica del sistema educativo venezolano. La muestra es un curso de 7<sup>mo</sup> grado de 34 alumnos en el contexto de las clases de matemática en la de la Unidad Educativa Nacional “El Béisbol” de las Tejerías Edo. Aragua.-Venezuela

## 4.- El Análisis Semiótico como Técnica para interpretar Significados

En cuanto al análisis de un libro de texto usado en el proceso de estudio referido, se implementará como herramienta la técnica para interpretar significados designada por Godino y Arrieche (2001) como “análisis semiótico”. El análisis semiótico se caracteriza por el uso sistemático de la noción de función semiótica y de ontología matemática.

Esta técnica es usada en el análisis de libros de textos y consiste en dividir el texto en unidades de análisis tomando en cuenta la estructura del mismo y luego en identificar las entidades y las funciones semióticas que se presentan entre las mismas.

## 5. Caracterización de los significados institucionales y personales de las fracciones en Educación Básica.

En este estudio usaremos la clasificación que Godino (2003) realiza de los significados institucionales y personales, respectivamente. Específicamente, en la parte institucional nos referiremos a los significados de referencia (la información obtenida del libro de texto y fuentes de filosofía e historia de la matemática) y a los significados implementados (conocimientos transmitidos por el profesor en el aula); y a los significados declarados (los conocimientos mostrados por los estudiantes en las respuestas a un examen o de cualquier evaluación) en el aspecto personal.

A manera de ejemplo, en nuestra investigación caracterizamos los significados de referencia de las fracciones mediante un análisis epistemológico y curricular que consistió en un estudio documental de fuentes relacionadas con el tema, tales como tesis de maestría y de doctorado, revistas especializadas, textos de historia y filosofía de la matemática. En relación a los significados implementados se hizo un registro de tipo periodístico, mediante la observación no participante, a la clase de matemática de un profesor enseñando fracciones a un grupo de estudiantes de 7° grado de Educación, realizándose un análisis semiótico-didáctico (Arrieche, 2002) al texto recabado. Después del proceso de estudio se aplicará un examen cuyos resultados nos permitirán caracterizar los significados declarados por los estudiantes, realizando para ello una tabla de frecuencias de respuestas correctas, regulares e incorrectas. Cabe destacar que a través de las respuestas incorrectas se hará una clasificación de errores de tipo conceptual, de interpretación de las fracciones, aplicación de propiedades y de realización de operaciones.

### **Referencias Bibliográficas**

- Arrieche, M. (2002). *La Teoría de Conjuntos en la formación de Maestros: Facetas y Factores Condicionantes en el Estudio de una Teoría Matemática*. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Didáctica de la Matemáticas, Universidad de Granada, España.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemática: el eslabón perdido entre la enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España: Hisori e ICE de la Universidad de Barcelona..
- Dávila, M. (1992). El Reparto y las Fracciones. *Enseñanza de la Matemática* 4(1), 32-45.
- De León, H. y Fuenlabrada, I. (1996). Procedimientos de solución de niños de primaria en problemas de reparto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 1(2), 268-282.
- Font, V. (2000). *Procediments per obtenir expressions simbòliques a partir de gràfiques. Aplicacions a les derivades*. Tesis doctoral no publicada, Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i de la Matemàtica, Universitat de Barcelona, España.
- Godino, J. (2003). *Teoría de las Funciones Semióticas en Didáctica de la Matemática*. Obtenido en junio de 2005, del sitio web del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada: [http://www.ugr.es/~jgodino/indice\\_eos.htm](http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm)
- Godino, J. y Arrieche, M. (2001). El Análisis Semiótico como Técnica para interpretar Significados. V Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, España.
- Godino, J. y Batanero C. (1994). Significado Institucional y Personal de los Objetos Matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 14(3), 325-355.
- Magallanes J. (1999). Obstáculos epistemológicos que presentan los alumnos de Educación Básica en relación con el concepto formal de fracción y las operaciones que con este se realizan. *Trazos en Matemática* 9, 6-7.
- Mancera, E. (1992). Significados y significantes relativos a las fracciones. *Educación Matemática* 4(2), 30-54.
- Planchart, O. (1984). *Estudio Experimental e Interactivo sobre la Enseñanza de las Fracciones*. Tesis de maestría no publicada, Cinvestav, México.