

## REPRESENTACIONES EXTERNAS USADAS POR LOS DOCENTES PARA ENSEÑAR EL TEMA DE FUNCIONES

**MEDINA** Marilym y **RÍOS**, Yaneth

Universidad del Zulia; Facultad de Humanidades y Educación; División de Estudios para  
Graduados

[marilymm2010@hotmail.com](mailto:marilymm2010@hotmail.com); [yanriosgarcia@gmail.com](mailto:yanriosgarcia@gmail.com)

### RESUMEN

En esta investigación se planteará como objetivo general, analizar las representaciones externas usadas por los docentes para enseñar el tema de funciones; ya que esta problemática de aprendizaje en el estudio de las representaciones externas en Didácticas de las Matemáticas se ha enmarcado en el alumno y hemos dejado de un lado al docente, que al igual que sus alumnos, repiten esquemas de enseñanza de sus maestros (Ríos 2008). El profesor sólo utiliza una o algunas representaciones externas en el proceso de enseñanza de algún objeto matemático, lo que según Duval (1995) dificulta la comprensión del mismo por parte del alumno, pues al desconocer alguna representación externa, se deja de lado alguna(s) propiedad(es) del objeto matemático. Este estudio considerará la teoría de Los Registros de Representación Semiótica de Raymond Duval (1995 – 1999) y la teoría del Conocimiento Didáctico del Profesor de Matemáticas asociada al Análisis Didáctico de Gómez (2007), enriquecido con los aportes de Luis Rico (1997). El diseño de la investigación será no – experimental y el tipo de investigación se encontrará enmarcado en un estudio Cualitativo – Descriptivo; la muestra la conformarán los docentes del área de Matemática y Física; así como se usarán las técnicas de registro de observación, entrevistas y planificación del docente. Se espera describir, caracterizar y clasificar la variedad de las representaciones externas que utilizan los docentes cuando trabajan las funciones en el aula, así como las actividades cognitivas asociadas a ellas.

**Palabras Clave:** Representaciones externas, Conocimiento didáctico del profesor y Función.

## REPRESENTACIONES EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

La Matemática es una de las áreas de conocimiento que muestra dificultad en el aprendizaje; esta situación se debe al hecho de su alto nivel de complejidad. Desde comienzo de los años 80, se inicia los estudios en base a la noción de representación; en el campo del concepto de función; en los estudios realizados sobre este concepto se destacan los diversos sistemas de representación para las funciones y la detección de algunas dificultades de comprensión sobre este concepto debidas a problemas de traducción entre dichos sistemas.

El interés del tópico también se ha puesto especialmente de manifiesto por la existencia del Working Group on Representations, en el seno del International Group for the Psychology of Mathematics Education, desde 1990 hasta el presente. Además de estudios abordados desde la Psicología y la Matemática hay otros trabajos desde la Lingüística tal es el caso de una aproximación semiótica, por el profesor Raymond Duval de la Universidad de Estrasburgo (Francia). El mismo ha venido trabajando sobre la noción de representación y la compresión de los objetos matemáticos desde comienzo de la década de los años 80; su trabajo *Semiosis y Noesis* (1993) es una aportación valiosa en este sentido.

En la obra colectiva *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* compilados por Fey en 1994 el concepto de representación se trabaja y emplea extensamente:

“La representación de hechos y relaciones es un aspecto muy importante del aprendizaje y el pensamiento matemático, por ello los educadores matemáticos han estado fuertemente interesados en la investigación psicológica que contribuye a la compresión de las representaciones”. (Fey 1994).

Al respecto, Sierra y Col. (1998) señalan que la noción de representación posee una gran riqueza de sentidos e interpretaciones importantes para las actuales líneas de investigación en Educación Matemática, debido esto a dos razones, primero por las diferentes representaciones inherentes a la matemática y segundo porque dichas representaciones mejoran la comprensión de La Matemática.

## **EL DOCENTE Y LAS REPRESENTACIONES EXTERNAS DE LAS FUNCIONES.**

Las representaciones internas y externas en los alumnos, sobre el concepto o idea referente a los estudios de las funciones, dependen en gran manera de la información percibida a través de sus sentidos. Entre estas informaciones se encuentra la suministrada por el docente y los libros de texto. Este hecho lleva a la reflexión de que el lenguaje oral, gestual o escrito mediante signos o gráficos es significativo para la construcción de una “mejor” representación conceptual en los alumnos.

En algunos casos podría ocurrir que las representaciones hechas por los estudiantes sobre el concepto de función dependen del método de enseñanza del profesor. Por ejemplo, algunos enseñan este concepto haciendo una representación gráfica de ésta, generando para ello una tabla de valores que le “permitirán” al estudiante hacer un bosquejo de la misma. Sin embargo, esta actividad no siempre puede ser culminada con éxito por el estudiante. Este método de enseñanza, a pesar de tener como fin ayudar al estudiante a dar una representación gráfica a las funciones, puede limitarlo a una única representación.

También hay quienes prefieren enseñar el tema de funciones a través de representaciones netamente algebraicas, las cuales son casi inalcanzables para la mayoría de los estudiantes por el grado de abstracción que estas requieren. Algunos optan por una representación más simple, y utilizan diagramas de Venn. Otros utilizan más en la mecanización de procesos, y solo dan algunas reglas para graficar funciones, como ubicar una serie de puntos en el plano y luego unirlos.

De todas las situaciones arriba señaladas, La U.E.N José Domingo Morales no escapa de esta realidad, específicamente los alumnos de 4to año en el tema de Funciones; el cual, se ha venido observando desde el periodo 2007 – 2008 hasta el presente un porcentaje de aplazados de 59,79%. Es importante señalar que esta problemática de aprendizaje en el estudio de las representaciones en Didácticas de Las Matemáticas, se ha enmarcado en ¿cómo los alumnos comprenden, razonan o interpretan un objeto matemático? (Función) y hemos dejado de un lado al docente que al igual sus alumnos repiten esquemas de enseñanza de sus maestros (Rios 2008).

Los estudiantes presentan dificultad en la construcción de representaciones externas de las imágenes; siendo estas representaciones externas según Duval, de naturaleza Semiótica, ya que se producen mediante un sistemas de signos, las cuales son necesarias para el desarrollo de la actividad matemática y para la comunicación. Por tal razón conocer las representaciones externas usadas por el docente en el tema de funciones es de gran importancia no sólo desde la perspectiva didáctica, sino también desde el punto de vista de otras ciencias, ya que el objeto de estudio ( Función) se ha elegido por su innegable aplicabilidad y presencia en muchas áreas del Conocimiento. Duval plantea que muchas dificultades en el aprendizaje de la matemática, se originan por el desconocimiento que tienen los docentes, los cuales tienden a confundir el objeto matemático con la representación que se propone; e igualmente considera la dificultad que tienen al cambiar de Registro de representación, ya sea del verbal al algebraico o al gráfico y viceversa.

Por lo antes expuesto es conveniente estudiar:

**DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:** ¿Cómo son las representaciones externas usadas por los docentes para enseñar el tema de funciones?

Para organizar el proceso que permita obtener la respuesta al problema propuesto se definen los siguientes objetivos:

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar las representaciones externas usadas por los docentes para enseñar el tema de funciones.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar los tipos de representaciones externas usadas por los docentes para enseñar funciones.

Caracterizar las representaciones externas usadas por los docentes para enseñar funciones.

Clasificar las representaciones externas usadas por los docentes para enseñar funciones.

## **BASES TEÓRICAS**

### **Teoría del Conocimiento Didáctico del Profesor de Matemáticas**

Gómez (2007) realizó una investigación, que contribuyó a la reflexión sobre el profesor de matemáticas de secundaria, en general y sobre la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria en particular. Propuso un Análisis Didáctico con un nivel de currículo basados conceptualmente en los Organizadores del Currículo propuesto por Rico (Rico 1997 a). Este Análisis Didáctico introducido por Rico (1992; 1997 p. 55) y que se ha venido desarrollando por Gómez desde el año 2002, es una conceptualización local de la planificación. Es decir; el foco de atención del profesor de matemáticas es un tema matemático específico, (en este caso sería el tema de Funciones).

**El Análisis Didáctico** esta compuesto por un conjunto de procedimientos que permiten analizar una estructura matemática concreta desde varias perspectivas (del Contenido, Cognitiva, de instrucción y de actuación). Estos procedimientos se fundamentan en unas nociones; Los Organizadores del Currículo, que surgen de la disciplina de la Didáctica de la Matemática. (Gómez 2007. Cap. 13 pág. 466).

**Los “organizadores del currículo”** propuestos por Rico (1997, p. 44) son herramientas conceptuales y metodológicas que le permiten al profesor recabar, organizar y seleccionar información sobre estos múltiples significados.

El procedimiento para realizar el análisis de contenido de una estructura matemática se basa en Los Organizadores del Currículo:

- ✓ En la *estructura conceptual* incluye las relaciones del concepto con otros conceptos, atendiendo tanto a la estructura matemática de la que el concepto forma parte, como a la estructura matemática que dicho concepto configura.
- ✓ En los *sistemas de representación* incluye las diferentes maneras en las que se puede representar el concepto y sus relaciones con otros conceptos.
- ✓ En la *fenomenología* incluyo aquellos fenómenos (contextos, situaciones o problemas) que pueden dar sentido al concepto.



## **Teoría Los Registros de Representación Semiótica de Raymond Duval**

Para describir un objeto matemático, necesitamos de un significante (semiosis) y de un significado (noesis). En la escritura de un número, es necesario diferenciar entre la significación operatoria vinculada al significante y el número representado.

La congruencia entre los registros de representación, juega también un papel importante en la comprensión de un objeto matemático. Duval señala:

“En la noesis: SIGNIFICADO, la congruencia entre los registros de entrada y de salida es muy decisiva. El pasaje de una representación a otra, se hace de manera espontánea cuando existe congruencia.

Para que un sistema semiótico sea un registro de representación, debe permitir las tres actividades cognitivas ligadas a la semiosis (SIGNIFICANTE):

1. La formación de una representación identificable como una representación de un registro dado.
2. El tratamiento de una representación que es la transformación de la representación dentro del mismo registro donde esta ha sido formada. El tratamiento es una transformación interna a un registro.
3. La conversión de una representación que es la transformación de la representación en otra representación de otro registro en la que se conserva la totalidad o parte del significado de la representación inicial...”.

El progreso en la Matemática implica el desarrollo de numerosos sistemas semióticos de representación, de tal forma que cada nuevo sistema semiótico aporta nuevos significados de representación y procesos para el pensamiento matemático.

Las causas profundas de los errores, ya que siempre se cambia de sistema semiótico, es que el contenido de la representación se modifica, mientras que el objeto permanece igual.

## **MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN**

**OBJETIVO GENERAL:** Analizar las representaciones externas usadas por los docentes para enseñar el tema de funciones.

## SUBCATEGORIA

Registro Verbal

Registro Algebraico

Registro gráfico

Formación de una representación

Tratamiento de una representación

Conversión de una representación

## PROPIEDADES

Dominio del lenguaje formal

Manejo de formulas del concepto  
función

Usa gráficas cartesianas

Creación y presentación de signos

Realiza las transformaciones  
sintácticas invariantes dentro del  
mismo registro.

Realiza las transformaciones  
sintácticas variantes dentro del mismo  
registro.

Establece traducción entre sistemas  
de representación

## MARCO METODOLÓGICO

El diseño de la investigación será no – experimental y el tipo de investigación se encontrará enmarcado en un estudio Cualitativo – Descriptivo; la muestra la conformarán 4 docentes del área de Matemática y Física, que impartirán clases a 4to año de educación media general. Este estudio se realizará en la U. E. N. José Domingo Morales ubicada en La Concepción, Municipio Jesús Enrique Lossada. Así como se usarán las técnicas de registro de observación, entrevistas y planificación del docente.

## POSIBLES RESULTADOS

Según experiencias en las aulas de clases, y observación a otros compañeros docentes; no utilizamos la diversidad de las representaciones externas del objeto matemático (Función); lo que crea dificultad la comprensión del mismo según Raymond Duval (1993).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias J. (2011): Representaciones sobre el concepto de función en estudiantes de secundaria. Trabajo de tesis. Venezuela. Universidad del Zulia.
- Andonegui, M. (2008): La Función Matemática. Cuaderno nº 20. Federación Internacional Fe y Alegria.
- Delgado, J. (2008): Representaciones mentales de conocimientos sobre contenidos geométricos en alumnos de Noveno grado.
- Duval, R. (1996) "Quel Cognitif Retenir en Didactiques des Mathématiques?" RDM, Vol. 16 No. 3, 349-382.
- Duval, R (1999) Los Registros de Representación Semiótica y Los Aprendizajes Intelectuales. Matemática. Serie 2. Para Docentes de Secundaria. Editorial El comercio S.A Perú.
- Fabra L. M.; Deulofeu P. Jordi (2000): *Construcción de gráficos de funciones: "continuidad y prototipos"*. RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa. Año 3. Vol. 002. Pp 207-230.
- Font, V. Godino, J. D. Amore, B (2007): Enfoque Ontosemiótico de Las Representaciones en Educación Matemática. (Versión Ampliada) Universidad (Barcelona, Granada y Bolonia)
- Font, V. Representation in Mathematics Education. Universidad de Barcelona.
- Gómez P. (2007): Desarrollo del Conocimiento Didáctico en un plan de formación inicial de profesores de Matemáticas de secundaria. Universidad de Granada.
- Gómez P. Carrulla C. (2000): Sistemas de representación y mapas conceptuales como herramienta para la construcción de modelos pedagógicos en Matemáticas. ASOLME. Grupo editorial Gaia. Bogotá.
- Guzmán R. I (1998): Registros de Representación, El Aprendizaje de nociones relativas a funciones: voces de los estudiantes. Revista Relime Vol.1. Num 1, marzo 1998 pp. 5 - 21
- Gomez P. Rico L. (2001): Iniciación a la investigación Didáctica de la Matemática. Homenaje al Profesor Mauricio Castro. Universidad de Granada.
- Luz M. (2006): Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. Revista La Gaceta de la RSME. Vol 9.1 (2006), pags 143 - 168
- Moreira M. A. (2000) *Aprendizaje significativo crítico*. Tercer encuentro internacional sobre aprendizaje significativo. Lisboa (Peniche). Pp 33- 45.
- Rico, L. Castro E. Romero I. (2006): Sistemas de Representación y aprendizajes de estructuras numéricas
- Rios Y. (2008): Fracciones: Sus Representaciones Externas e interpretaciones. Tesis doctoral. Venezuela. Universidad del Zulia.



Ortiz, M. Bolivar, N. Lopez, P. Ramirez J. (2010): Incidencia de una Mediación Educativa basada en Representaciones Externas en la solución de problemas en estudiantes de Noveno grado. Tesis Doctoral. Pontificia Universidad Javeriana.

Vanegas M, D. (2011): Las Representaciones de Funciones Matemáticas de una Variable. Tesis Doctoral. Venezuela. Universidad del Zulia.

Varettoni M, Elichiribehety, I. (2010): Los Registros de Representación que emplean docentes de educación Primaria un estudio exploratorio. Revista electrónica de investigación en Educación Ciencias. Versión ISSN 1850 – 6666. Vol. 5 nº 2.