

## **LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS: UN ENFOQUE COGNITIVO DE ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA.**

Zenón Eulogio Morales Martínez

morales.ze@pucp.edu.pe

Instituto de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas, IREM-PUCP-Perú.

Institución Educativa Agroestudio - Perú.

Modalidad: Póster (P)

Nivel Educativo: Medio (11 a 17 años).

Tema: I.1 Pensamiento algebraico.

Palabras claves: Representaciones semióticas, Transformaciones semióticas, Dificultades del aprendizaje, Álgebra.

### **Resumen**

*En este póster se muestran actividades basadas en la teoría de los registros de representación semiótica sobre el tema de funciones, esta teoría nos permiten analizar las dificultades en el aprendizaje del Álgebra. Estas observaciones se han realizado en alumnos del nivel escolar en Perú. Mostramos actividades orientadas a la utilización de los registros semióticos, con este trabajo pretendemos divulgar aspectos relevantes de la teoría de los registros de representación semiótica propuesta por Duval (1995) quien plantea que mediante una adecuada coordinación entre registros se logra potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en los alumnos. Además se presentan los términos básicos de esta teoría: noesis, semiosis, registros, tratamientos y conversión, así como también se ejemplifica una situación en contexto en lengua natural, en registro tabular, registro algebraico y registro gráfico.*

*Las actividades matemáticas, según Duval, ocurren cuando realizamos transformaciones sobre los registros de representación, estas representaciones externas, como enunciados en lenguaje natural, fórmulas algebraicas, gráficos, entre otros, permiten a los individuos exteriorizar sus representaciones mentales y lograr que los objetos matemáticos se tornen accesibles. El éxito de la realización de este "movimiento" entre registros, es un indicador del logro del aprendizaje sobre objetos matemáticos en estudio.*

### **Presentación**

En este póster se pretende mostrar actividades basadas en la teoría de los registros de representación semiótica sobre el tema de funciones, que permiten el aprendizaje del Álgebra y el desenvolvimiento del pensamiento algebraico. Se muestran actividades orientadas a la utilización de los registros de representación semiótica, se espera con este trabajo divulgar los aspectos relevantes a la teoría de los registros de representación semiótica propuesta por Duval (2009) que permitan potenciar el desarrollo del pensamiento algebraico en los alumnos.

El concepto de función tiene su origen en la necesidad histórica del hombre de registrar y describir fenómenos observados en la vida cotidiana. Según Tinoco (1998), la experiencia con el estudio de las funciones en el aula de clases muestra que ellas están estrechamente relacionadas con la intención de familiarizar a los estudiantes con el lenguaje algebraico.

De acuerdo con el NCTM (2000), la influencia del simbolismo algebraico ayuda a los estudiantes a representar y resolver problemas en muchas áreas del currículo, por ejemplo, los estudiantes deben poder operar fluentemente con expresiones algebraicas, de modo que los estudiantes sean capaces de encontrar soluciones exactas de ecuaciones y funciones que están presentes en el estudio de Física, Química, Estadística y en muchas otras áreas.

La relación que el Álgebra tiene con los símbolos reside en el factor de que para pensar sobre ideas y conceptos matemáticos es necesaria una representación interna, de forma que el cerebro sea capaz de operar y comunicar estas ideas y conceptos. De la misma manera, es preciso una representación externa que nos posibilite la comunicación, Así mismo, los signos externos de representación tiene un equivalente mental, lo que torna necesaria una distinción entre las representaciones internas y externas.

La relación entre estas dos modalidades de representación fue expresada por Duval (2009), para que las representaciones mentales y las representaciones externas no pueden ser vistas como dominios diferentes, pues el desenvolvimiento de las representaciones mentales se da como una interiorización de las representaciones externas y la diversificación de las representaciones de un objeto, aumenta la capacidad cognitiva del sujeto y, por consiguiente, sus representaciones mentales. Del mismo modo, las representaciones externas, como enunciados en lenguaje natural, fórmulas algebraicas, gráficos, entre otros, son los mejores a través de los cuales los individuos exteriorizan sus representaciones mentales y se tornan accesibles.

Las transformaciones semióticas y la coordinación entre los registros de representación, también son imprescindibles en la actividad matemática, según Duval (2009). Las transformaciones pueden ser clasificadas en dos tipos: tratamientos y conversiones. La distinción entre esos dos tipos de registro posibilita analizar el funcionamiento del sistema cognitivo de comprensión del sujeto.

Duval (2009) destaca que es a través de la coordinación entre los registros lo que permite la adquisición de conocimientos. Nos afirma que, “la comprensión de un contenido conceptual reposa sobre la coordinación de al menos dos registros de

representación, y esa coordinación se manifiesta por la rapidez y espontaneidad de las actividades de conversión” (Duval, 2009, p. 63)



**VII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA**  
Montevideo - Uruguay 2013



**LAS REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS: UN ENFOQUE COGNITIVO DE ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA.**

**Objetivo:** Con el fin de que los estudiantes puedan sentir que las matemáticas contribuyen al desarrollo general de su mente, debemos enseñar matemáticas de forma diferente, empleando la coordinación de los distintos registros en la construcción de ideas matemáticas.



**ELEMENTOS de la TEORÍA de los REGISTROS de REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA**

<p><b>NOESIS</b> Actos cognitivos: Aprehensión conceptual del objeto</p>	<p><b>SEMIOSIS</b> Proceso de producción de representaciones externas.</p>	<p><b>SISTEMAS SEMIÓTICOS</b> Sistemas Monofuncionales Multifuncionales</p>	<p><b>TRANSFORMACIONES SEMIÓTICAS</b> Tratamientos: según las reglas del sistema semiótico. Conversiones: mayor complejidad cognitiva</p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Transformación externa**

Representación identificable (Lenguaje específico):  
 $f(x) = \text{Log}(2x)$

Registro de representación

**Transformación interna**  
 $f(x) = \text{Log}2 + \text{Log}x$

**No podemos acceder en un camino de experimentar con los objetos matemáticos como hacemos con los objetos físicos, sólo podemos hacerlo usando las representaciones**



**Registro en lengua natural**

Las ballenas azules recién nacidas miden alrededor de 24 pies de largo y pesan 3 toneladas. Los cetáceos jóvenes son amamantados durante siete meses y al momento del destete, muchos miden 52 pies y pesan 17 toneladas. Denotamos L y W a la longitud en pies y al peso en toneladas respectivamente de una ballena de t meses de edad.

**Registro tabular**

Tiempo (meses)	0	7
L (Longitud)	24	52
P (peso, ton)	3	17

**Registro Simbólico Algebraico**

$$L(t) = 4t + 24$$

$$W(t) = 2t + 3$$


**Conclusiones:** Según Duval (1995) "la comprensión de un contenido conceptual reposa sobre la coordinación de al menos dos registros de representación, y esa coordinación se manifiesta por la rapidez y espontaneidad de las actividades de conversión". Los alumnos que logran hacer tratamientos y conversiones con los objetos matemáticos han logrado la formación del pensamiento matemático y habilidades para la resolución de problemas.

**Prof. Zenón Morales Martínez**  
morales.ze@pucp.edu.pe  
I.E.P. AGROESTUDIO

**Magister en Enseñanza de las Matemáticas**  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Lima - Perú

**Referencias Bibliográficas**

Duval, R. (2005). Registros de Representações Semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. En: Alcántara S. (2005) *Aprendizagem em Matemática. Registros de Representação Semiótica*. Papirus editora. Sao Paolo. Brasil.

Duval, R. (2006). *A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics*. Educational Studies in Mathematics. 103-131. Springer.

Hitt, F. (2002). *Funciones en contexto*. Departamento de Matemática educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional. Pearson Educación de México.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.