

# Lenguaje y construcción de conocimientos matemáticos

GRUPO DE INVESTIGACIÓN  
INTERDISCIPLINARIA EN PEDAGOGÍA  
DEL LENGUAJE Y LAS MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

XABIER FABIAN ROLDAN FIGUEREDO  
RUBÉN DARÍO ACOSTA VELÁSQUEZ  
LILIANA XIMENA GONZÁLEZ GOYENECHE  
MARÍA VICTORIA REALES MORENO

La reflexión teórica que se presenta es de orden interdisciplinario cuya temática es la relación que comparten el lenguaje y las matemáticas. Tópico se aborda desde los fundamentos teóricos propuestos por Raymond Duval (1995,2001), de los que se extraen tres ideas que abren el campo para el estudio de dicha relación.

1. **“No hay noesis sin semiósis”**. No hay procesos de pensamiento sin la producción de un sistema de representación semiótica. La característica de una representación semiótica es ser producto de un sistema organizado en este caso un sistema semiótico. En el conocimiento matemático es necesario el uso de representaciones, con la consideración que en su aprendizaje se hace un llamado al lenguaje como sistema para la coordinación y movilización del conocimiento.
2. **“El conocimiento matemático posee un carácter paradójico”**. La matemática es una de las áreas que se requiere la utilización de diversos sistemas semióticos para la representación de su objeto de estudio. Cuando se da cuenta de un objeto matemático es necesario destacar diversos tipos de registro<sup>1</sup>, que representan aspectos distintos del objeto; es decir, ninguna de estas representaciones por sí sola transmite una información completa y tampoco constituye el concepto total de ese objeto.
3. **“El aprendizaje de las matemáticas exige una coordinación de registros”**. Este factor se refiere a la necesaria relación entre sistemas de representación semiótica. Esta correspondencia se concibe como la posibilidad de poner en juego varios registros de representación: conversión de representaciones. Esta operación se entiende como **“la transformación de la representación de un objeto, de una situación o de una información dada en un registro, en una representación de éste mismo ob-**

<sup>1</sup> Registro de representación. Para Duval (1995) es un sistema semiótico que involucra las tres actividades cognitivas fundamentales ligadas a semiósis como son: formación de una representación identificable, el tratamiento de una representación y la conversión de una representación. Además considera que esta categoría representa los grados de libertad de los que puede disponer un sujeto para objetivarse el mismo una idea confusa. Los distintos registros de representación semiótica se diferencian no solo por la naturaleza de sus significantes sino por el sistema de reglas que autorizan su asociación y por el número de dimensiones en que puede efectuarse esta asociación.

**jeto, esta misma situación o de la misma información en otro registro”** (Duval, Semiósis y Pensamiento Humano 2001.p.46), con el fin de desarrollar actividades de tratamiento. Por ejemplo, para hacer aprehensión del objeto “función” en la escuela, se emplean registros como tablas, gráficas, ecuaciones y lengua natural, siendo este último un registro que se encuentra presente en toda actividad de aprendizaje de las matemáticas, independiente de los demás registros que se necesiten. Esto, por cuanto funciona, primero para la constitución de cada uno de los sistemas semióticos, segundo para la coordinación de la lengua natural con cada uno de los registros y tercero como instrumento para la coordinación entre los registros semióticos.

Para tratar este problema en la educación matemática debemos centrarnos, por un lado en la actividad discursiva entendida ésta como la posibilidad de generar discurso que responda a las necesidades propias de los registros matemáticos<sup>2</sup>. En la actividad matemática los lenguajes trabajados son resultado de los procesos de formalización propios de la lengua natural. Por un lado, entrañan las Funciones Discursivas que al ser cumplidas por un sistema semiótico permitirán un discurso y dicho sistema será considerado lengua. Para Duval estas funciones son: 1) La función Referencial o de designación de objetos, 2) la función Apofántica o de construcción de enunciados completos, 3) la función de Expansión discursiva o vinculación de enunciados (proposiciones), de modo coherente en un entramado de significaciones; y 4) la función de Reflexividad, que permite la asignación de un estatus o valor de un enunciado en comparación con otros. Estas funciones son relevantes en la medida en que se convierten en criterios e indicadores para determinar cual es el funcionamiento particular que desarrolla cualquier registro de representación, que comparta relación con la lengua natural. Los lenguajes en matemáticas tienen en común la estructura propia de la lengua natural, lo que hacen es crear unicidades; la plurisignificación del lenguaje natural constriñe en un lenguaje más particular, otorgándosele un significado único a la lengua natural con el fin de reducir la ambigüedad. Cosa que la reducción del carácter ambiguo de la lengua natural surgido de la necesidad por contextualizar, y que en matemáticas son eliminados con el fin de lograr niveles de precisión necesarios para la actividad matemática.

<sup>2</sup> La discursividad puede ser comprendida como la posibilidad de decir algo acerca del mundo y más allá de la lengua. Benveniste (1966: 128-130)

Finalmente se reconoce la pertinencia de la reflexión interdisciplinaria en los procesos discursivos propios al aprendizaje de las matemáticas, que permiten comprender desde un carácter funcional las características concernientes a estas dificultades. Se intenta entonces abrir el campo para buscar posibles soluciones desde el análisis conjunto entre las dos áreas. Se fortalece así la construcción de un conocimiento no compartimentado sino el saber interrelacionado como un todo.

## Referencias Bibliográficas

DUVAL R., 1995, *Sémiosis et pensée humaine. Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Berne: Peter Lang, Collection Exploration. Traducción: Semiós y pensamiento Humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales. Cali: Peter Lang y Universidad del Valle, instituto de educación y pedagogía, Grupo de Educación Matemática, 1999

\_\_\_\_\_. 1999, *Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores del desarrollo cognitivo*. Curso del doctorado en educación con énfasis en educación matemática. Cali: Universidad del Valle, instituto de educación y pedagogía, Grupo de Educación Matemática.

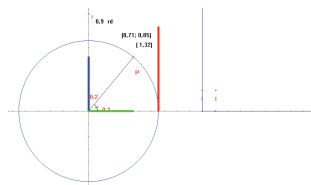
## Estudio de las funciones trigonométricas con Cabri (una estrategia para su enseñanza)

UNISUCRE  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
JOSÉ YANCES M. CHINU

ERIKA BETÍN V.  
IVAN GONZALEZ  
ELVER OVIEDO V.

El programa sobre el uso de las nuevas tecnologías en el aula liderado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) tiene a la expectativa a toda la comunidad educativa del país (Docente y Estudiantes) en cuanto a cobertura se refiere. En el Departamento de Sucre sólo tres Instituciones cuentan con él, no obstante en la Universidad de Sucre desde el Departamento de Matemáticas y Física en el programa de Licenciatura en Matemáticas y más exactamente en la asignatura “Nuevas Tecnologías” se han elaborado un sin número de propuestas de enseñanza de diversos temas de las matemáticas con la ayuda de programas computacionales, éste es uno de esos.

Con el fin de hacer un estudio minucioso a las funciones trigonométricas en el plano cartesiano similar al tradicionalmente hecho por muchos autores en diferentes textos y docentes en el aula, se ha elaborado este taller pretendiendo que el estudiante a partir del círculo goniométrico o círculo unitario, pueda determinar: el signo de las funciones trigonométricas en cada cuadrante, el valor de ellas para ángulos notables, indeterminación de las mismas para ciertos ángulos, entre otras caracte-



rísticas, valiéndonos de las ventajas que nos brindan las nuevas tecnologías, en particular el software educativo CABRI GEOMÉTRE II.

A través del taller se muestra la posibilidad del uso del programa computacional Cabri para el desarrollo del pensamiento variacional especialmente; mostrando el comportamiento general de cada una de las funciones trigonométricas en el plano cartesiano, graficándolas en el mismo plano haciendo una simulación de eje “y” sobre el mismo sistema coordenado.

Inicialmente este taller se realizó en el “Curso de Cálculo Pre-Universitario” que ofrece la Universidad de Sucre y fue expuesto en el pasado Congreso Nacional de Matemáticas Asistidas por Computador, y ahora pretendemos presentarlo a los docentes y futuros docentes de matemáticas del país.

## Actividades

- Determinación del valor de las funciones trigonométricas para algunos ángulos notables.
- Determinación de las gráficas de las funciones trigonométricas de ángulos negativos.
- Determinación de las gráficas de las funciones trigonométricas inversas.
- Propuestas de los asistentes al taller.

## Referencias Bibliográficas

BOYER Carl B. *Historia de la matemática*, Alianza Ed, Versión Española, Cap X, Madrid, 1986

ESTEBAN Piñero, Mariano y otros. *Trigonometría*. Madrid: Ed. Síntesis, 1ª ed., 1998.

MEN, *Uso de las nuevas tecnologías en el aula de matemáticas, serie memorias*, Bogotá, 2002

MORENO G. Vladimir y RESTREPO L. Mauricio, ALFA 10, serie de MATEMÁTICAS para educación básica secundaria y media vocacional. Ed. Norma, Bogotá, 2001.