



# RiUPTC

Repositorio Institucional  
UPTC

[repositorio.uptc@uptc.edu.co](mailto:repositorio.uptc@uptc.edu.co)

## CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICAS ACERCA DE LOS MEDIOS EDUCATIVOS

OLGA YANNETH PATIÑO PORRAS<sup>286</sup>

[olye2002@hotmail.com](mailto:olye2002@hotmail.com)

JOSÉ FRANCISCO LEGUIZAMÓN ROMERO<sup>287</sup>

[jleguizamon\\_romero@hotmail.com](mailto:jleguizamon_romero@hotmail.com)

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Grupo de Investigación Pirámide  
Línea Medios Educativos  
Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

### RESUMEN

Se aborda la revisión bibliográfica acerca de las concepciones que tienen los docentes sobre la naturaleza de las matemáticas, la enseñanza de la matemática y los medios educativos, las cuales constituyen un factor que condiciona su actuación en el aula. La investigación se encuentra en desarrollo, la primera etapa que se presenta es la relacionada con los referentes teóricos, teniendo presente un enfoque ontosemiótico.

### PALABRAS CLAVE

Concepciones, Docentes de Matemáticas, Medios Educativos, Constructo, Representación interna (o mental).

### INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es determinar las concepciones de los docentes de matemáticas de Educación Básica Secundaria y Media de la ciudad de Tunja acerca de los medios educativos, con el fin de identificar el manejo de los recursos en el aula y

---

<sup>286</sup> Estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Licenciada en Matemáticas y Física.

Especialista en Finanzas.

Profesora Auxiliar, Licenciatura en Matemáticas, Facultad Ciencias de la Educación. UPTC.

<sup>287</sup> Estudiante de Doctorado en Educación, RUDECOLOMBIA UPTC 2011

Magister en Educación.

Profesor Asociado, Licenciatura en Matemáticas, Facultad Ciencias de la Educación. UPTC

Profesor Catedrático Universidad Santo Tomás

propiciar un cambio que permita mejorar la utilización de los medios educativos, en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los estudios que se realizan sobre las concepciones de los docentes, tienen como base la reflexión del profesor sobre su acción, la cual está directamente influida por el pensamiento acerca de su labor. Tal como lo plantea Schön (1983), hay una continua unión entre teoría y práctica, entre pensamiento y acción, que es muy relevante en el trabajo investigativo. Las concepciones de los profesores Carrillo (1998) destaca la importancia de su estudio porque ayudan a desarrollar y mejorar el desempeño profesional del profesor. “Las concepciones del profesor son uno de los operadores que actúan en el proceso de transformación del conocimiento a la situación didáctica y en el propio control del estudiante de la interacción con la situación. Por ello resulta natural pensar las concepciones como eje de la evolución profesional del profesor”. (Carrillo J. , 1998).

La importancia de la creencia del profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, del conocimiento del contenido, métodos y materiales disponibles para enseñar matemáticas influye en las decisiones del trabajo de clase. De esta forma, una concepción acerca de los medios educativos condiciona e incluso determina la interpretación y toma de decisiones sobre el pensamiento, errores de aprendizaje u obstáculos epistemológicos de los estudiantes, igualmente orienta una determinada opción de selección del contenido o búsqueda de situaciones didácticas y permite o justifica el marco de negociación de un determinado contrato didáctico (Brousseau, 1989).

Se pretende realizar una investigación mixta aunque básicamente cualitativa con momentos cuantitativos (Bonilla & Rodríguez, 1995), el enfoque que se asume es un estudio de caso.

## REFERENTES TEÓRICOS

Al iniciar el estudio sobre las concepciones que tienen los docentes de matemáticas acerca de los medios educativos, se realiza una revisión inicial sobre éstas teniendo presente un enfoque ontosemiótico trabajado por Godino (2010) y aportes de otros autores, al igual que algunos aspectos relacionados con la utilización de los medios educativos, referente que se continuará ampliando durante el desarrollo de la investigación.

### Conceptos y Concepciones

Para abordar la temática se buscó apoyo teórico sobre las concepciones en general, para luego trabajar las concepciones en matemáticas y finalmente sobre los medios educativos en matemáticas.

Algunas publicaciones sobre la formación inicial del profesorado ((Thompson, 1992); (Ponte, 1992); (Blanco, Mellado, & Ruíz, 1995); (Camacho, Hernández, & Socas, 1995); (Flores, 1998); (Contreras L. C., 1999)) coinciden en señalar la importancia del estudio de

las concepciones si se quieren promover nuevas ideas que puedan ser llevadas al aula; donde se asume, en primer lugar, el significado que se le da al término concepciones como un conjunto de “creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias, conscientes o inconscientes” (Thompson, 1992, pág. 132) y como “conjunto de creencias y posicionamientos que el investigador interpreta que posee el individuo, a partir del análisis de sus opiniones y respuestas a preguntas sobre su práctica.” (Carrillo J., 1998). Las concepciones son importantes para la formación de los profesores, ya que influyen en su comportamiento y en el clima de la clase. Thompson (1992), en su síntesis sobre las investigaciones de las creencias y concepciones de los profesores, concluye que es necesario explicitar las ideas de los profesores si se quiere promover una transformación de éstas y así comprender la actuación del profesor en el aula.

Sobre el papel del profesor en el proceso de enseñanza y de aprendizaje Linares (1994) concibe dos posturas; la primera se refiere al profesor como transmisor del conocimiento, alguien que analizaba anticipadamente las tareas y condiciones del aprendizaje que posteriormente aplicaba (objetivos conductuales) y la segunda, como facilitador del aprendizaje, diseñando situaciones didácticas en las que se implican al estudiante en un proceso de construcción del conocimiento. El papel del profesor ha cambiado de ser transmisor de conocimiento a ser un colaborador en la búsqueda de la generación del nuevo conocimiento afirma Sánchez (1994).

La identificación de las concepciones del profesor acerca de la matemática y de la enseñanza matemática ocupa un lugar relevante en las investigaciones en Educación Matemática (Thompson, 1992). Dichas concepciones de acuerdo con Carrillo y Contreras (1995) actúan de filtro y elemento decodificador de las informaciones procedentes de otros ámbitos de investigación, que se pueden situar como el vértice “director” de un tetraedro en que se sitúan también grandes temas de la investigación en educación como son: concesiones de los alumnos errores y obstáculos epistemológicos, la selección de situaciones didácticas y el contrato didáctico. En este sentido, por ejemplo, una concepción de la matemática como algo esencialmente instrumental o una concepción de la educación matemática marcadamente tecnológica, llevarían a una selección de contenidos bastante distinta a la que se obtendría como consecuencia de una concepción dinámica de la matemática, o una concepción investigativa de la educación matemática. (Carrillo & Contreras, 1995).

El carácter dual de los conceptos matemáticos se traslada también a las concepciones del sujeto sobre dichos objetos, identificándose una concepción operacional y otra estructural, ambas relacionadas de una manera dialéctica y complementaria manifiesta Godino (2010). “Un cierto grado de dominio en la realización de estos procesos, debería a veces ser visto como una base de comprensión de los tales conceptos más que su resultado” (Sfard, 1991).

El enfoque ontosemiótico de la cognición matemática que propone ((Godino & Batanero, 1994), (Godino J. D., 2002)): la distinción entre las facetas institucionales (ideas o conceptos matemáticos) y personales (concepciones), en ambos casos distinguiendo dos polos duales y complementarios (operacional y estructural).



Las matemáticas hay que comprenderlas, pero también hay que practicarlas con el fin de alcanzar un dominio que permita utilizarlas economizando esfuerzos, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se contrasta que muchas personas cuando eran estudiantes sus elementos didácticos fueron el lápiz, el papel, la tiza y la pizarra que acompañaban la explicación del docente; explicación que limitaba en muchos casos, a dar unos enunciados que se debían memorizar, que nadie podía discutir, ni siquiera comentar, y que representaban el prelude de una serie de ejercicios por resolver (Batanero, Font, & Godino, 2003). Desde entonces han cambiado muchas cosas los estudiantes tienen textos agradables y bien ilustrados y pueden, por supuesto, comentar y preguntar con mucha más libertad al profesor, pero se debe analizar hasta qué punto se ha conseguido cambiar la idea de fondo y si realmente se admite que para aprender hay que reelaborar los conocimientos en proceso que es preciso tantear soluciones, comentar ideas y razonar resultados, y en el que cada cual participa a la vez de forma individual y como miembro de una colectividad (Batanero, Font, & Godino, 2003).

Teniendo presente la descripción anterior sobre los aspectos generales de la concepción, se puede analizar las estrategias y métodos utilizados por el docente para la enseñanza de las matemáticas y el uso de medios educativos que emplea en clase, teniendo presente algunas referencias como: Gallego y Salvador (2002) que consideran a la programación como una reflexión y proyecto del proceso educativo; Bishop (2000) afirmando que la enseñanza de las matemáticas debe estar compuesta de actividades matemáticas, la utilización de métodos con pequeños grupos y el trabajo por proyectos; Valiente (2000) clasifica los métodos pedagógicos de enseñanza. El rol del estudiante para el aprendizaje de las matemáticas depende de las actividades que son programadas por el docente, los recursos que utilice y la metodología que aplique, Gallego y Salvador (2002) exponen dos tipos de estrategias que realizan los estudiantes para obtener su aprendizaje. La primera estrategia cognitiva consiste en un conjunto de procesos que facilitan la realización de tareas individuales; la segunda son estrategias metacognitivas se sitúan en un nivel superior de la actividad cognitiva y consisten en los pasos dados para la solución del problema.

### **Sistemas de Representación desde el Enfoque Ontosemiótico en Educación Matemática**

Según Godino (2010), entre las herramientas usadas en las principales teorías para describir la cognición de las investigaciones que se realizan en educación matemática predominan los constructos que designan los conocimientos del sujeto (representaciones mentales o internas) y sus relaciones con objetos ostensivos (notaciones, símbolos, gráficos, materiales manipulativos o medios educativos, entre otros), que se consideran como representaciones externas de los conocimientos individuales.

La noción de sistemas de representación y sus diversos tipos como el constructo clave de un modelo psicológico unificado del aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos presentada por Goldin (1998). Sugiere que los avances en los campos de la psicología, lingüística formal, semántica y semiótica, junto con las estructuras matemáticas y la necesidad práctica de comprender las interacciones de los estudiantes

con los entornos basados en el uso de los ordenadores han motivado un intenso trabajo sobre las representaciones y los sistemas de símbolos en la psicología de la educación matemática.

Las representaciones matemáticas no se pueden entender de manera aislada señala Godino (2010), por ejemplo una ecuación o una fórmula específica, una disposición concreta de bloques multibase, una gráfica particular en un sistema cartesiano adquieren sentido en un campo amplio de significados y convenciones que se han establecido. “Los sistemas representacionales importantes para las matemáticas y su aprendizaje tienen estructura, de manera que las diferentes representaciones dentro de un sistema están relacionadas de manera rica unas a otras” (Goldin & Stheingold, 2001). Dentro de cada sistema representacional se incluyen las convenciones que lo configuran así como las relaciones con otros objetos y sistemas matemáticos.

Se consideran representaciones internas los constructos de simbolización personal de los estudiantes, las acciones de significado a las notaciones matemáticas. Goldin (1998) incluye también como representaciones internas el lenguaje natural del estudiante, su imaginación visual y representación espacial, sus estrategias y heurísticas de resolución de problemas, y también sus afectos en relación a las matemáticas.

Las representaciones cognitivas internas (o mentales) se introducen como una herramienta teórica para caracterizar las cogniciones complejas que pueden construir los estudiantes sobre las representaciones externas.

### Medios Educativos

En las distintas propuestas de reforma al currículo en diferentes países, se sugiere el uso de medios educativos o materiales didácticos como factor importante para mejorar la calidad de la enseñanza (Batanero, Font, & Godino, 2003). Uno de los argumentos en que se apoyan esas orientaciones es la del que los medios educativos ayudan a los estudiantes a comprender el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de estas ideas a situaciones del mundo real.

Los medios educativos son: uno de los componentes sustantivos de la enseñanza; parte integrante de los procesos comunicativos; ofrecen a los alumnos experiencias de conocimiento difícilmente alcanzables por la lejanía en el tiempo o en el espacio; potenciadores de habilidades intelectuales en los alumnos; asimismo son un vehículo expresivo para comunicar las ideas, sentimientos, opiniones de los alumnos. (Moreira)

Según Godino (2003) se puede considerar como material didáctico cualquier medio o recurso que se usa en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, incluyendo en esa categoría, tanto, los objetos diversos desde manuales escolares en su versión escrita, grabaciones en video, programas de ordenador, entre otros a los propios dedos de las manos, piedrecitas, calculadoras, entre otros; con el objeto de clarificar las ideas Godino propone una clasificación de los recursos didácticos para añadir a las existentes:

- Ayudas de estudio: recursos que asumen parte de la función del profesor (organización del contenido de enseñanza, presentación de problemas, ejercicios, conceptos, pruebas de autoevaluación, programas tutoriales de ordenador, etc.). Básicamente se incluyen los manuales escolares, en sus diversas presentaciones.
- Instrumentos (semióticos) para el razonamiento matemático: objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, así como materiales gráficos, textos, palabras, los cuales pueden funcionar como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático. Se refiere a ellos con el nombre genérico de manipulativos, aunque se distinguen en “manipulativos tangibles” que ponen en juego la percepción táctil y “manipulativos gráfico- textuales –verbales” en los que participan la percepción visual y auditiva. Es importante reconocer que los materiales propiamente manipulativos (tangibles) desempeñan funciones simbólicas, y que los medios textuales y gráficos también son “manipulables”.

El análisis de las funciones que pueden desempeñar los medios educativos en la enseñanza de las matemáticas se debe plantear dentro del marco general de los medios de expresión en la actividad matemática, y de manera fundamental dentro del estudio de las relaciones entre lenguaje y pensamiento (Vygotsky, 1934).

Los recursos expresivos desempeñan un papel esencial en el triángulo epistemológico (signo, concepto, objeto), en sus distintas formulaciones y en las funciones semióticas que se establecen entre dichos elementos (Godino & Recio, 1998).

## CONCLUSIONES

Al realizar el proyecto de investigación se busca caracterizar las concepciones de los docentes acerca de la utilización de los medios educativos, partiendo de un enfoque ontosemiótico teniendo presente el modelo pedagógico de la institución y del docente, la metodología, el desarrollo de la asignatura, las concepciones de los medios educativos, el papel del estudiante, el papel del profesor y la evaluación.

El estudio de las concepciones de los docentes de matemáticas acerca de la utilización de los medios educativos, permitiría analizar la estructura cognitiva que se tiene acerca del sujeto con el objeto de trabajo en el desarrollo de la asignatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigue, M. (1990). Epistémologie et didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10((2,3)), 241 - 286.
- Batanero, C., Font, V., & Godino, J. (2003). Algunas Concepciones sobre las matemáticas. En C. B. J.D. Godino, *Perspectivas Educativa de las Matemáticas*. Granada: Proyecto: Edumat - Maestros.



- Bishop, A. (2000). Enseñanza de las matemáticas ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos? En Gorgorió, N., Deulofeu, J Y Bishop, A. (coords.). *Matemáticas y Educación Retos y Cambios desde una perspectiva Internacional*, 35-56.
- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (1995). *Más allá del dilema de los métodos*. (U. d. Andes, Ed.) Bogotá: Centro de Estudios de Desarrollo Económico CEDE.
- Brousseau, G. (1989). Utilidad e intereses de la Didáctica para un profesor. *Suma*(4), 5-12.
- Carrillo, J., & Contreras, L. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación Matemática*, 7(3).
- Contreras, L., & Carrillo, J. (1998). Diversas concepciones sobre resolución de problemas en el aula. *Educación de Matemática*, 10(1), 26 - 27.
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje*. Granada: Comares.
- Gallego, L., & Salvador, F. (2002). Metodología de la acción didáctica. En Medina, A. y salvador, F (eds). *Didáctica General*, 157 -217.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22((2/3)).
- Godino, J. D. (2003). *Matemáticas y su Didáctica para Maestros*. Universidad de Granada, Didáctica de la Matemática. Granada: Proyecto Edumat - Maestros.
- Godino, J. D. (2003). Uso de material tangible y gráfico- textual en el estudio de las matemáticas: Superando algunas posiciones ingenuas., Portugal.
- Godino, J. D. (20 de Septiembre de 2010). *Teoría y Metodología de Investigación* . (Universidad de Granada) Recuperado el 24 de Mayo de 2011, de <http://www.urg.es/local/jgodino>
- Godino, J., & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 13(3), 325-355.
- Godino, J., & Recio, A. M. (1998). Un modelo semiótico para el análisis de las relaciones entre pensamiento, lenguaje y contexto en educación matemática. *Actas de la 22 Conferencia Anual del International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Sudáfrica.
- Goldin, G. (1998). Representations and the psychology of mathematics education: part II. *Journal of Mathematical Behaviour*, 135 -165.
- Goldin, G., & Stheingold. (2001). System of representations and the development of mathematical concepts. (Yearbook, Ed.) En A. Cuoco y F. R. Curcio (Eds), *The roles of representation in school mathematics*, 1-23.
- Linares, S. (1994). Los Aprendices y las Matemáticas: el proceso de aprendizaje matemático. En V. García Hoz, *La Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia* (págs. 183-223). Madrid: Ediciones Rialp.
- Moreira, M. A. (s.f.). *Web de Tecnología Educativa* . Universidad La Laguna. Recuperado el junio de 2011, de los medios de enseñanza: conceptualización y tipología. [http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/clasificaciones\\_medios/doc\\_ConcepMed.html](http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/clasificaciones_medios/doc_ConcepMed.html).
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. En: Brow, M.; Fernandes, D.; Matos J, F. y Ponte, J. P.: *Educação Matemática*, 185 - 239.



- Sánchez, V. (1994). Currículo y Educación Matemática. En V. García Hoz, *La Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia* (págs. 19-142). Madrid: Ediciones Rialp S.A.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York; Basic Books..
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1-36.
- Thompson, A. G. (1992). Teacher's Beliefs and Conceptions: a Synthesis of the Research. Grouws, D.A. (Ed.) *Handbook on Mathematics Teaching and Learning*.
- Valiente, S. (2000). *Didáctica de la matemática el libro de los recursos*. Madrid: Muralla.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactiques des Mathématiques*, 10 (2, 3), 133 - 170.