



## **Modelación matemática desde la Teoría Antropológica de la Didáctica como estrategia para desarrollar pensamiento matemático**

Edixon Caicedo Rosas<sup>1</sup>; Maribel Pacheco<sup>2</sup>; John Alexander Rodríguez González<sup>3</sup>

*Resumen:* Es necesario examinar estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes establecer una relación entre el mundo real y la matemática, haciendo énfasis en competencias matemáticas que posibiliten la modelación, potenciando el aprendizaje y que ayude a establecer raíces cognitivas sobre las cuales contribuyan a potenciar el pensamiento matemático; además, fomentar el trabajo interdisciplinario con docentes de diversas áreas, permitiendo terminar con el aislamiento en el que hasta ahora se han visto inmersos los docentes del área de matemática. El uso de la modelación matemática como estrategia pedagógica para desarrollar el pensamiento matemático, permite que los estudiantes promuevan el hábito de la observación, medición, interpretación de procesos y la formación de modelos matemáticos que se pueden aplicar a situaciones de la vida real. Igualmente, se fomenta el trabajo en equipo, la interacción entre estudiantes - docentes y la articulación con otras asignaturas que ayudan metodológica y teóricamente a solucionar los problemas planteados de forma colaborativa.

Palabras Claves: Teoría Antropológica de lo Didáctico, pensamiento matemático, modelación matemática.

---

<sup>1</sup> Ingeniero de Sistemas. Especialista en Administración de la Informática Educativa. Docente, Institución Educativa Juan Bautista la Migani. Florencia, Caquetá, Colombia. [Edixonc@unicauca.edu.co](mailto:Edixonc@unicauca.edu.co)

<sup>2</sup> Licenciada en Matemáticas y Física, Especialista en Educación Básica con énfasis en Procesos Pedagógicos, Docente, Institución Educativa Juan Bautista La Salle. Florencia, Caquetá, Colombia. [maribelp@unicauca.edu.co](mailto:maribelp@unicauca.edu.co)

<sup>3</sup> Licenciado en Matemáticas y Física, Especialista en Docencia Universitaria, Docente, Institución Educativa Juan Bautista La Salle. Florencia, Caquetá, Colombia. [johnr@unicauca.edu.co](mailto:johnr@unicauca.edu.co)



## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

### CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN:

Esta propuesta de Intervención Educativa se desarrollará en las Instituciones Educativas Juan Bautista la Salle y Juan Bautista Migani de Florencia – Caquetá, con estudiantes de grado séptimo. La edad promedio es de 13 años, la mayoría de la población es vulnerable, desplazados por la violencia; pertenecen a grupos indígena, afro-descendientes, en estratos cero y uno (0-1) sus padres sostienen sus familias con empleos informales como: ventas ambulantes, mototaxismo, emboladores y otros. Muchos de los estudiantes viven con madres cabeza de hogar, con varios hermanos; motivo por el cual les toca trabajar desde muy temprana edad en diferentes oficios como cuidando motos, ayudando a cargar mercados en las galerías, para ayudar con las obligaciones de la casa.

### ESTADO DEL ARTE:

Se han realizado diversas investigaciones a nivel internacional y nacional. Por ejemplo, la realizada por Sirur Flores y Benegas (2008) sobre la enseñanza, haciendo uso de tutoriales para física introductoria de circuitos eléctricos para segundo año polimodal, en dos escuelas, una pública y la otra privada, trabajo sobre concepciones y dificultades en el aprendizaje de los circuitos eléctricos en la enseñanza tradicional. Los autores postulan que la implementación de estrategias educativas e instrumentos de medición contribuyen a condiciones de trabajo adecuadas para una mejora sustancial en la enseñanza de la física en cualquier sistema educativo. También Morales Paredes (2013), desarrolló una investigación donde presenta el proceso de preparación de las clases para la enseñanza de los estudiantes de pregrado; se reunieron docentes de diferentes áreas como médicos, abogados, físicos, ingenieros y matemáticos, a reflexionar sobre los elementos en común y divergentes para preparar las clases y las actividades de enseñanza. Esta investigación revisa los elementos de la didáctica, cómo ha sido este proceso al enseñar matemáticas a futuros profesores y la desconexión entre estos elementos y los requerimientos institucionales.



## VII Coloquio Internacional de Educación



A nivel nacional, la realizada por Villa Ochoa y Ruiz Vahos (2009), quienes toman como referencia las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional establecidas en los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencia y reflexiona sobre la modelación matemática en la resolución de problemas.

### **PROBLEMA:**

La matemática es una ciencia esencial, que siempre ha estado presente en el desarrollo del ser humano y ha permitido avances en diversos campos como en el científico, el tecnológico, el social y otros, por ello, se hace necesario implementar prácticas pedagógicas, que le permita al estudiante ser partícipe de su proceso de enseñanza-aprendizaje y al docente más consciente de su rol.

El proceso de enseñanza aprendizaje ha sufrido cambios significativos especialmente en la parte tecnológica y social. Desde la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) se han creado políticas que contribuyan a mejorar su economía y sociedad a través de pruebas estandarizadas a nivel internacional (PISA) y nacional (SABER). En estas pruebas los estudiantes presentan problemas en el proceso de modelación porque tienen dificultades en la representación de su realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible, debido a que en el proceso de enseñanza, no se contextualizan los saberes y por ende no se involucra el interés del estudiante, se hace mayor énfasis en la técnica, cálculos numéricos y solución de algoritmos; situación que conlleva a la falta de conceptualización de los temas estudiados y a no describir ni representar situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).

Estas debilidades se manifiestan al interpretar, describir la realidad y actuar sobre ella, o cuando deben buscar y seleccionar información pertinente para el desarrollo de sus trabajos o para desarrollar representaciones abstractas del mundo y muchas otras que dificultan integrar sus conocimientos actitudes y destrezas para resolver problemas.



## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Cómo contribuye la modelación matemática de circuitos eléctricos al desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de las Instituciones Educativas Juan Bautista la Salle y Juan Bautista Migani, durante el año lectivo 2016?

## **JUSTIFICACIÓN:**

La experiencia como docente evidencia que la enseñanza tradicional se ha caracterizado por la resolución de ejercicios de tipo numérico, éste conocimiento de poco sirve cuando el alumno se enfrenta a problemas de la vida cotidiana, ya que no puede extraer lo aprendido en el aula y aplicarlo a una situación real. Por lo anterior, se hace necesario examinar estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes establecer una relación entre el mundo real y la matemática, haciendo énfasis en competencias matemáticas que posibiliten la modelación, potenciando el aprendizaje y que ayude a establecer raíces cognitivas sobre las cuales construir conocimiento matemático; además, fomentar el trabajo interdisciplinario con docentes de diversas áreas, permitiendo terminar con el aislamiento en el que hasta ahora se han visto inmersos los docentes del área de matemática.

El uso de la modelación matemática como estrategia pedagógica para desarrollar pensamiento matemático, permite que los estudiantes promuevan el hábito de la observación, medición, interpretación de procesos y la formación de modelos matemáticos que se pueden aplicar a situaciones de la vida real. Igualmente, se fomenta el trabajo en equipo, la interacción entre estudiantes - docentes y la articulación con otras asignaturas que ayudan metodológica y teóricamente a solucionar los problemas planteados de forma colaborativa.

## **OBJETIVO GENERAL**



## **VII Coloquio Internacional de Educación**



Desarrollar pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo de las instituciones educativas Juan Bautista La Salle y Juan Bautista Migani durante el año lectivo 2016 a partir de la modelación matemática de circuitos eléctricos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar integración curricular entre matemáticas, tecnología e informática y física, desde la modelación matemática de circuitos eléctricos.
- Diseñar actividades de modelación matemática en circuitos eléctricos, teniendo en cuenta las etapas de la Teoría Antropológica de la Didáctica.
- Implementar y validar las actividades de modelación matemática en circuitos eléctricos.

### **METODOLOGÍA**

Para implementar la modelación matemática en la escuela es necesario desarrollar estrategias didácticas que permitan una aproximación al conocimiento de forma ágil, útil y real para los estudiantes, esto se logra usando herramientas informáticas que permiten simular condiciones que faciliten la mediación pedagógica. El avance de la electrónica y las telecomunicaciones ha permitido la implementación de aplicaciones que se pueden usar dentro del aula de clase para potenciar el desarrollo de competencias de los estudiantes.

La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) permite estudiar como objeto mediador los circuitos eléctricos desde la tecnología e informática, la física y la matemática. Esta acción contribuye a la reflexión teórica, al momento de preparar las clases. Proceso que toma el conocimiento científico para desarrollarlo en el aula, lo que se conoce como transposición didáctica del “saber sabio al saber enseñado”.



## VII Coloquio Internacional de Educación



Según Chevallard (1.999), los elementos que forman la estructura de la praxeología son dos aspectos asociados: el primero, el nivel de la práctica (praxis) que consta de tareas (acciones realizadas sobre el objeto en cuestión) y técnicas (relaciones que existen entre un tipo de tarea y la manera de realizarla), que se identifican generalmente con el **saber-hacer**. El segundo, de manera inseparable se encuentra el discurso razonado sobre la práctica (logos) formados por las tecnologías (describe, explica y justifica por qué una técnica funciona) y las teorías (explica la tecnología, como la tecnología explica la técnica), reconocidas como el **saber**.

Lo anterior permite desde la asignatura de las Matemáticas abordar temas como por ejemplo: medición, unidades de medida, operaciones básicas con números reales, ecuaciones y otras; desde la asignatura de Física se trabaja: el circuito eléctrico y su clasificación, ley de Ohm, resistencias, voltajes y otros; y desde la Tecnología y la Informática, se trabajará la modelación de circuitos eléctricos a través de simuladores virtuales de electrónica y protoboard.

Una vez concluida la intervención se espera lograr la integración de las áreas de matemáticas, física y tecnología e informática en lo referente al conocimiento de circuitos eléctricos, de esta manera, se fortalecerá la transversalidad académica en las instituciones educativas involucradas, igualmente, el estudiante estará en capacidad de modelar circuitos eléctricos para dar solución a problemas de su entorno.

### Bibliografía

- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. (2006). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. México: Mc Graw Hill.
- Ayala-García, J. (2015). *Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia*. Cartagena: Banco de la república.



- Bosch Saldaña, M. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 15-37. Obtenido de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>
- Bosch, M., & Gascón, J. (2009). Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M. González, M. González, & J. Murillo, *Investigación en Educación Matemática XIII* (págs. 89-113). Granada, España: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Obtenido de <http://www.seiem.es/docs/actas/13/SEIEMXIII-BoschGascon.pdf>
- Cantoral, R., & Farfán, R. (Marzo de 2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), 27- 40.
- Chevallard, Y. (1.999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221 - 266.
- Corica, A., & Otero, M. (Junio de 2014). LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA DESDE LA TEORÍA ANTROPOLÓGICA DE LO DIDÁCTICO: UN ESTUDIO DE CASO. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Perspectiva Educativa. Formación de Profesores*, 53(2), 20-44.
- Juliao Vargas, C. G. (2011). *El enfoque praxeológico*. (U. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Ed.) Bogotá, Colombia: Imagen Gráfica.
- M.E.N. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. En M.E.N., *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanía*. (págs. 46-94). Santa Fe de Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Morales Paredes, H. (2013). VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. *La Teoría Antropológica de la Didáctica de Chevallard como sustento Teórico para analizar el saber Didáctico y Matemático en la Formación de Profesores en la Universidad Católica de*



- Concepción* (págs. 4518 - 4525). Montevideo, Uruguay: Sociedad de Educación Matemática Uruguaya (S.E.M.UR.).
- Parra León, L., Duarte, J., & Fernández Morales, F. H. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos básicos. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación. (RIDI)*, 4(2). [http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion\\_duitama/article/view/2891](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/article/view/2891)
- Ruiz de Miguel, C. (2001). Factores familiares Vinculados al bajo rendimiento. *Revista Complutense de Educación*, 12(1), 81-113.
- Salett Biembengut, M., & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Redalyc.org*, 16(2), 105-125. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516206>
- Sierra Galdón, L., Juan Blanco, M., García-Raffi, L., & Gómez Urgellés, J. (2011). *Estrategias de aprendizaje basadas en la modelización matemática en Educación Secundaria Obligatoria*. Guijón: 15 Jornadas sobre el aprendizaje y lka enseñanza de las matemáticas.
- Sirur Flores, J., & Benegas, J. (2008). Aprendizaje de circuitos eléctricos en el nivel polimodal: Resultados de distintas aproximaciones didácticas. *Enseñanza de las ciencias.*, 245–256.
- Ulate, M. (23 de Julio de 1999). Causas del bajo rendimiento en matemática. *La nación*, pág. 20 A.
- Vargas Mathey, G. (2010). *Matemática aplicada a circuitos eléctricos básicos*. Santa Clara de San Carlos (Costa Rica): VII Festival Internacional de Matemática.
- Villa Ochoa, J., & Ruiz Vahos, H. (mayo – agosto de 2009). Modelación en Educación Matemática: Una mirada desde los Lineamientos y Estándares Curriculares Colombianos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(27), 1-21.