

## LA ACTIVIDAD Y EL TRATAMIENTO DE LOS OBJETOS MATEMÁTICOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS

**Aury Rafael Pérez Cuevas, Isabel Yordi González, Jorge García Batán**

Universidad Autónoma de Santo Domingo. (República Dominicana)

Universidad de Camagüey. (Cuba)

auryp01@gmail.com, isabel.yordi@reduc.edu.cu, jorge.garcia@reduc.edu.cu

**Palabras clave:** formación, maestros, estrategia, conocimiento, dominio

**Key words:** training, teachers, strategy, knowledge, domain

### RESUMEN

En este estudio se determinó que los maestros de matemática del nivel secundario de la Regional Educativa 10, no adquieren en su formación inicial un dominio suficiente de esa ciencia, así como tampoco de las estrategias para el tratamiento de los objetos matemáticos que enseñan. La hipótesis es que si los formadores de maestros de matemática del nivel secundario aplican un modelo generador de situaciones didáctico-matemáticas en el proceso de enseñanza- aprendizaje de esa disciplina, a través de espacios de reflexión, se logra elevar la calidad en la formación inicial de los futuros maestros.

### ABSTRACT

This study determined that, as a result of their college education, Regional 10 secondary math teachers have a low level of proficiency in mathematics as well as in the use of strategies for teaching the mathematical objects they teach. The hypothesis is that if secondary math teacher trainers apply a generating model of didactical-mathematical situations in the teaching-learning process of that subject, through spaces for reflection, the quality of the future teachers college education can be increased.

## ■ Introducción

Existe un factor común en las investigaciones realizadas en los últimos tiempos, y es que las mismas están centradas en la enseñanza de la matemática y su dinámica dentro del proceso docente educativo. Lo que implica a su vez dar respuesta a problemáticas que inciden dentro de la propia ciencia matemática y su didáctica, así como el dominio que poseen los profesionales de la misma. Para esto se requiere de un proceso de investigación que dé respuestas a una serie de problemáticas que surgen dentro de la didáctica de la Matemática. La presente investigación marca como objeto de estudio el proceso de formación inicial de maestros de matemática para el nivel secundario, donde se pretende a través de espacios de reflexión con profesores formadores, develar las principales tendencias del proceso docente educativo (PDE) de la matemática en carreras de formación inicial de maestros en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), además reflexionar sobre consideraciones epistemológicas acerca de la dinámica del (PDE) de la Matemática y ofrecer una valoración crítica sobre las posibles causas de las insuficiencias en el dominio de contenidos por parte de maestros del nivel secundario en el área de matemática, destacando las principales dificultades que se aprecian en el (PDE) en carreras de formación de maestros y de manera específica en el área de matemática y ofreciendo una estrategia articuladora que desde la formación inicial de los futuros profesores puedan potenciar sus conocimientos y desarrollar habilidades que les permita un mejor desenvolvimiento en su futura práctica profesional y el adecuado manejo de los objetos matemáticos de la matemática como ciencia para este nivel.

La formación inicial de los futuros docentes de matemática debiera abordar estrategias articuladoras como herramienta fundamental que puedan potenciar las habilidades en el manejo de conocimientos matemáticos y a su vez los futuros profesores logren desarrollar sus prácticas profesionales desde esa perspectiva. Una dinámica del (PDE) sustentada en métodos expositivos, explicativos e ilustrativos con asignaturas aisladas en los planes de estudio y la inclinación a la memorización de datos, no contribuye a la formación de docentes con actitud de integración e investigación compartida.

## ■ Antecedentes sobre formación inicial de maestros de matemáticas.

La formación no se construye por acumulación (de cursos, de conocimientos o de técnicas) sino a través de un trabajo de reflexión crítica sobre las prácticas y de (re)construcción permanente de la identidad personal. Por eso es importante dar sentido a la persona y ofrecer un estatus de saber a la experiencia (Novoa 1992).

Los autores del presente reporte de investigación ponen de manifiesto la realidad educativa desde la formación inicial de maestros en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), en la que se reflejan aspecto de lo expresado anteriormente por Novoa (1992). Observando los programas de formación como simples cúmulos de conocimientos y sin ninguna reflexión sobre la práctica por parte de los formadores. A esto se agrega lo que plantean informes tales como:

Tecnología de información global, 2006-2007, elaborado por Fórum Económico Mundial (Pérez y Martín, 2010). Estudios latinoamericanos de evaluación de la calidad de la educación (Primer Estudio Internacional Comparativo del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE, 1997), Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo sobre los aprendizajes de

los estudiantes de América Latina y el Caribe (SERCE). Feliz (2009). Informe UNESCO: Educación para todos en el 2015. ¿Alcanzaremos la meta? (UNESCO, 2007). Demuestran que en cuanto a la calidad de la enseñanza de la Matemática en la República Dominicana, fundamentalmente en el nivel secundario, es bastante desfavorable.

En otro orden, en investigaciones realizadas por Matías (2010) relacionadas con la calidad de las carreras de formación docente en República Dominicana, se pudo comprobar que:

- Existe una desequilibrada relación entre teoría y práctica en la formación de maestros.
- Existe poco dominio de las áreas de conocimientos matemáticos y de las técnicas docentes que muestran en su desempeño posterior en la práctica.
- Se están formando maestros que en la práctica docente no saben o no han comprendido cómo se dirige un proceso docente en la actualidad.

La sociedad actual muestra situaciones educativas cada vez más cambiantes, las instituciones y universidades que forman maestros deben incorporar estrategias que permitan articular y contextualizar los planes de estudio, incorporar nuevos modelos educativos acompañados de experiencias y prácticas educativas exitosas que garanticen un egresado con las habilidades en el conocimiento matemático que la sociedad requiere.

La formación inicial de maestros, como todo proceso formativo que tiende a preparar para ejercer una profesión, tiene que contemplar aspectos teóricos y prácticos, actividades significativas y contextualizadas, para lograr que los futuros maestros desarrollen destrezas profesionales. La componente teórica trata de sentar unas bases que ayuden al estudiante para profesor a fundamentar su futura actuación, y a resolver los problemas profesionales. La formación práctica trata de crear en el estudiante hábitos y destrezas profesionales que domina el profesor experimentado, así como crear hábitos de reflexión sobre la práctica, basándose para ello en la preparación teórica. Martínez (2010).

Independientemente de que existen diferentes modelos de enseñanzas, de acuerdo a la articulación y la relación que se da en la triada: docente, alumno y conocimiento, el profesor de matemática debe mantenerse en un proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conocimientos, habilidades y valores para el desempeño de su rol profesional, que lo habilite para enfrentarse a determinados problemas y desafíos. Lo cual no se observa en las instituciones formadoras, permaneciendo un modelo de formación inicial con planes de estudios cargados de asignaturas y contenidos sin ninguna orientación y articulación práctica del futuro maestro.

La formación inicial de maestros de matemática debe potenciarse desde las universidades que forman maestros, partiendo de una clara concepción de lo que se quiere y amparada en una estrategia que permita articular los conocimientos matemáticos a través de actividades que permitan reorientar “los objetos matemáticos desde la formación didáctica y de esta forma favorecer la construcción de significados matemáticos en contextos educativos que sirvan de base para el futuro maestro (Duval, 1998). Se trata de dotar al formador de maestros de matemática para el nivel secundario de un modelo generador de situaciones didáctico- matemáticas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina y la relación dialéctica entre “enseñar a enseñar” y “aprender a enseñar”, dicha relación se

fundamenta sobre la base de una educación que potencia la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos por parte de los estudiantes, de manera tal, que les conduzca a un “aprender a aprender”, es decir, a auto dirigir sus aprendizajes y transferirlos a otros ámbitos de su vida profesional y a partir de una correcta articulación y modelo generador de prácticas transformadoras basada en una sólida formación del conocimiento matemático.

En ese orden, en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), (Santo Domingo, República Dominicana), desde la asignatura de didáctica especial para docentes de matemática (ped-127) la cual es una asignatura que corresponde al tercer semestre del plan de estudio de la carrera de educación mención matemática, se han realizado diversas tareas, entre ellas socialización con expertos, egresados y especialistas en el área, sobre las realidades y problemáticas que se afrontan a lo interno de la carrera durante el semestre, obteniéndose resultados que aportan solución parcial a la problemática generándose un clima de reflexión sobre la futura práctica del profesor.

La asignatura de didáctica especial de la matemática se lleva a cabo en el segundo año de la carrera de educación mención matemática de la (UASD), en ella el estudiante para maestro desarrolla futuros modelos de clase, y se estudia la dinámica de la clase y los componentes de la misma, tomando como base fundamental la planificación de la unidad de aprendizaje, en la cual se observan los momentos de la clase y el logro de los objetivos propuestos en la planificación. En el siguiente semestre los estudiantes para maestros cursan la didáctica especial para matemática II (ped-325) cuyo principal objetivo es continuar profundizando sobre la dinámica del proceso docente educativo de la matemática, seguir conociendo los elementos de la planificación de clase y continuar elaborando posibles modelos de planificación de clase, que permitan potenciar el conocimiento didáctico matemático.

### ■ Algunos Aspectos Metodológicos

Muchas son las propuestas y líneas de investigación que se han trabajado en el ámbito de la matemática educativa, pero pocas se centran en la implicación que tiene el estudiante para maestro en los espacios de formación y el contexto universitario como institución que forma maestros. La presente investigación de corte descriptiva-cualitativa busca potenciar las estrategias y actividades que utilizan los docentes formadores, para favorecer el desarrollo de prácticas docentes innovadoras a los futuros maestros de matemática para el nivel secundario, poniendo el énfasis en el desarrollo y empoderamiento de los contenidos matemáticos y el manejo de los objetos de esta ciencia a través de espacios de reflexión entre docentes formadores de la carrera de educación mención matemática de la (UASD).

Es muy importante mencionar que uno de los fundamentos de la metodología es el observar cómo, a través de los espacios de reflexión, se fomente un modelo generador de situaciones didáctico-matemáticas, el cual, podría conformar una poderosa fuente de componentes para la construcción del conocimiento matemático. En el presente reporte de investigación se asume como fundamento teórico el enfoque sistémico estructural funcional, para la modelación teórica del desarrollo de actividades y su relación con los objetos de la matemática y la estrategia didáctica en la formación inicial de maestros.

### ■ Espacios de reflexión con docentes formadores.

Es muy importante señalar la inclusión de lo que se ha llamado momentos de reflexión sobre la práctica, donde la expectativa es que los profesores puedan hacer consciente las características de su propia práctica y por otra, aprovechar el conocimiento, análisis y valoración de las prácticas de otros compañeros para mejorar la propia.

**Figura 1. Espacios de reflexión**



Los espacios de reflexión visto en la figura 1, tienen como propósito que los formadores a través del dialogo y la experiencia pedagógica logren generar estrategias didácticas que permitan elevar el conocimiento matemático y didáctico en los futuros profesores. La tarea consiste en debatir sobre una situación concreta: insuficiente dominio de los conocimientos matemáticos por parte de los futuros profesores de matemática para el nivel secundario, objeto de la presente investigación. Lo que se busca es debatir sobre qué es lo que se espera que el estudiante para maestro de matemática logre saber, cuales estrategias didácticas se puedan potenciar y cómo debe ser conducida para lograr dicho objetivo y que dicho proceso pueda servir de modelo para el futuro egresado profesional. En los espacios de reflexión se desarrollaron actividades meta cognitivas, se analizaron los planes de estudio de la carrera para detectar la secuencia en los contenidos del programa de formación.

### ■ Resultados parciales

Creación de un modelo que genere actividades, situaciones y estrategias didácticas articuladoras en los programas de formación inicial. El siguiente modelo de la figura 2 pone énfasis como centro de la gestión curricular universitaria a los estudiantes para maestros, interactuando todos los elementos para lograr un egresado mejor formado.

Figura 2. Modelo



En la sistematización de los resultados en torno a los espacios de reflexión, se observó:

- Mayor interés por parte de los docentes formadores en elevar el conocimiento matemático de los futuros profesores.
- Acoger modelos de prácticas docentes que puedan desarrollar habilidades en los futuros maestros de matemática para el nivel secundario basado en las asignaturas de didáctica especial de la matemática.
- Reestructuración en la secuencia de los contenidos de los planes de estudios de la carrera de educación mención matemática de la UASD.
- Capacitación en la acción acorde a los avances y reformas curriculares según los intereses de la educación preuniversitaria.

Por otra parte, a partir de los procesos de aprendizaje experimentados en los espacios de reflexión y socialización los docentes formadores valoraron la pertinencia de debatir sobre la base de la problematización cuestiones relacionadas a la formación inicial de los futuros profesores de matemática y su implicación en los programas de formación.

## ■ Conclusiones

Es innegable que si se logra que desde las universidades se tenga una mejor preparación de quienes se forman como maestros se tendrán mejores resultados en los aprendizajes de los estudiantes.

Al relacionar los espacios de reflexión con las entrevistas hechas de manera particular a cada docente formador de la carrera de educación mención matemática, tomando como muestra un total de 22 docentes, se pudo constatar que los elementos de la racionalidad formativa que más impactaron las prácticas docentes fueron los relativos a las estrategias pedagógicas y la contextualización de los contenidos en los planes de estudios de la carrera. No obstante, el desafío que resultó más complejo para los docentes fue evitar dar instrucciones frontales acerca del procedimiento matemático a utilizar en la resolución de determinados problemas y métodos memorísticos que tienden a retener datos

aislados sin ningún significado práctico para el futuro profesor. Asimismo, se pudo constatar que los espacios de reflexión en los formadores para generar situaciones didáctico matemático, permitió que los docentes en su rol de aprendices fuesen capaces de resolver los desafíos planteados y cambiar sus prácticas docentes.

**Tabla 1. Actividades esenciales**

Actividades esenciales en la formación del estudiante para maestro de matemática	
Profesor formador	Estudiante para maestro
Enseñar matemáticas a través de exploración de situaciones matemáticas, identificación de conceptos y aplicación.	Aprender matemáticas a través de exploración de situaciones matemáticas, identificación de conceptos y aplicación.
Orientar el estudio de teorías de aprendizaje matemático	Profundizar en teorías de aprendizaje matemático
Guiar hacia las dificultades del aprendizaje de sus futuros alumnos.	Comprender las dificultades del aprendizaje de sus futuros alumnos.
Ofrecer estrategias para la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en el nivel de sus alumnos potenciales.	Reflexionar y discutir sobre estrategias para la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en el nivel de sus alumnos potenciales.
Ofrecer estrategias para la realización de actividades matemáticas contextualizadas.	Realizar actividades matemáticas con un significado para su futura profesión.

### ■ Referencias bibliográficas

- Duval, R. (1998). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. *Investigaciones en Matemática Educativa II*, ( pp. 173-201). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Feliz, G. (2009). *Estrategia de gestión de procesos de formación continua de docentes de matemática básica*. Tesis de doctorado no publicada. Cuba.
- Martínez, F. (2010). *Estrategia para el logro de la significatividad didáctica en la formación del concepto de función en la matemática para la licenciatura en economía*. Tesis de doctorado no publicada. Santa Clara. Cuba.
- Matias, C. (2010). *Reflexiones pedagógicas y educativas para el debate actual*. República Dominicana: Editorial Computhen.
- Novoa, A. (1992). *Los profesores en su formación*. Lisboa: Don Quijote
- LLECE. (1997). *Primer Estudio Internacional Comparativo del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación*. América Latina y el Caribe. UNESCO.
- UNESCO. (2007). *Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: OREALC.
- Pérez y Martín, (2010). Diseño local con tecnología global. *Revista del Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares*, 55. Ecuador: Cuenca