



## PROPUESTA DEL ÉNFASIS - COHORTE 2019-1

### PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

#### 1. IDENTIFICACIÓN DEL ÉNFASIS:

Nombre del énfasis: Resolución de problemas para el aprendizaje de las matemáticas.

#### 2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÉNFASIS

La resolución de problemas es un aspecto central no sólo de las matemáticas, como disciplina, y de las matemáticas escolares, sino en general del pensamiento humano. Hacer matemáticas es resolver problemas y desde esta perspectiva, saber matemáticas no se trata solamente de aprender definiciones y teoremas para reconocer el momento de utilizarlos y aplicarlos; hacer matemáticas implica ocuparse de problemas, no solo encontrar buenas soluciones, sino además encontrar buenas preguntas. Y es precisamente esa actividad de plantear y resolver problemas, y todo lo que se pone en juego para ello, lo que permite la articulación entre los diferentes tipos de pensamiento propuestos en las orientaciones curriculares nacionales, el hábito de dirigir el pensamiento con base en los procesos generales de la actividad matemática y el goce por tener una solución a la situación y de generar nuevas situaciones, todo esto aspectos que debemos cultivar en los procesos de formación matemática en la escuela.

Desde esta perspectiva, esta propuesta de formación estará orientada al estudio de la caracterización de los principios de la resolución de problemas, las dimensiones que influyen en el proceso de resolución de problemas, las relaciones entre la resolución de problemas y las prácticas de instrucción, selección y diseño de actividades relacionadas con diferentes tipos de problemas, heurísticas de resolución de problemas, y asociación de tecnología mediación de recursos, y material didáctico. Todo esto con el fin de que los maestros de matemáticas reconozcan sus prácticas docentes, en relación con la resolución de problemas, y la posicionen de manera crítica como un alternativa para el aprendizaje de las matemáticas y como organizador curricular en una institución educativa.

#### 3. PROPÓSITOS DEL ÉNFASIS

- Discutir algunas perspectivas teóricas sobre la resolución de problemas como objeto de aprendizaje y como metodología para la enseñanza de las matemáticas.
- Desarrollar actividades matemáticas a través de la resolución de problemas.
- Reconocer experiencias educativas desde la resolución de problemas.
- Reflexionar, desde la propia práctica docente, sobre las posibilidades e implicaciones de la resolución de problemas como metodología para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a nivel del aula y del currículo en una institución.
- Fortalecer las prácticas docentes con la incorporación de la resolución de problemas en el ejercicio profesional.

#### **4. COMPETENCIAS QUE IMPULSA EL ÉNFASIS**

Se espera que el egresado de este énfasis sea competente para:

- Promover ambientes de aprendizaje de las matemáticas escolares a través de la resolución de problemas, considerando los contextos y situaciones específicas del medio.
- Proponer, sustentar o desarrollar prácticas de aula y propuestas curriculares desde la perspectiva de resolución de problemas, que respondan a las necesidades de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en su desempeño profesional.
- Reconocer posibilidades y limitaciones inherentes a la resolución de problemas como metodología, en propuestas de aula y currículos de matemáticas.
- Sistematizar, retroalimentar y contrastar las prácticas desarrolladas, con el apoyo de elementos teóricos propios de la resolución de problemas.

#### **5. PREGUNTAS FUNDAMENTALES QUE ORIENTAN EL ÉNFASIS**

- ¿Qué papel desempeña la resolución de problemas en el hacer matemáticas?
- ¿Qué caracteriza la resolución de problemas en matemáticas?
- ¿Qué dimensiones influyen en el proceso de resolución de problemas?
- ¿Qué perspectivas sobre la resolución de problemas se reconocen en las prácticas educativas de matemáticas?
- ¿Qué caracteriza los ambientes de aprendizaje de las matemáticas orientados desde la resolución de problemas? ¿Cómo influye esto en la evaluación de los aprendizajes?
- ¿Qué implicaciones tiene asumir la resolución de problemas como un organizador curricular?

#### **6. METODOLOGÍA**

Se buscará que los participantes aporten al desarrollo de los espacios académicos de la especialización de manera oral y escrita, a partir de diferentes tareas propuestas por los docentes propuestas a lo largo del programa para que sean desarrolladas de manera independiente y en las diferentes sesiones presenciales:

- Lectura crítica de documentos.
- Síntesis o análisis de información presentada en documentos escritos u obtenida a partir de tareas propuestas para las sesiones de las clases.
- Solución de situaciones problema.
- Elaboración de documentos que describen algún aspecto particular del énfasis.
- Discusión y toma de decisiones en relación con interpretaciones de conceptos matemáticos o didácticos estudiados en el énfasis.
- Revisión bibliográfica de documentos relacionados con las temáticas a estudiar en el énfasis.
- Realización de exposiciones relacionadas con las temáticas del énfasis.
- Elaboración de wikies, blogs, páginas web, pequeños cursos u otros objetos virtuales.
- Participación en chats, foros, videoforos y otros.
- Talleres, pruebas cortas, juegos de roles, análisis de textos escolares, revisión de tareas, pequeñas exposiciones, debates, paneles, etc.

Las cuales propenderán por generar cuestionamientos sobre algunos objetos propios de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a nivel escolar, así como reflexiones, a la luz de las ideas previas que tienen los maestros en formación sobre la resolución de problemas, en contraste con literatura especializada propuesta o consultada por los maestros en formación y resultados de investigación en didáctica de las matemáticas, así como la experiencia docente de los participantes.

A su vez, por grupos (de 2 o 3 estudiantes) desarrollarán el trabajo final de la especialización en educación matemática bajo el énfasis ofertado.

Se pretende, con todo esto, propiciar un ambiente de aprendizaje en el cual prime el diálogo académico frente a preguntas, argumentos, experiencias y sugerencias para abordar el aprendizaje de las matemáticas a nivel escolar bajo la perspectiva de la resolución de problemas.

## **7. LITERATURA Y RESULTADOS INVESTIGATIVOS QUE SUSTENTAN LA PROPUESTA TEÓRICA DEL ÉNFASIS**

- Cáceres, M. J., Chamoso, J. M., y Cárdenas, J. A. (2015). Situaciones problemáticas auténticas propuestas por estudiantes para maestro. <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5223833>
- Cárdenas, J; Blanco, L; Gómez. R; Guerrero, E. (2013). Resolución de problemas de matemáticas y evaluación: aspectos afectivos y cognitivos. En Mellado, V; Blanco, L; Borrachero, A; Cárdenas, J (Eds.): Las Emociones en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas. Badajoz, España: Grupo Deprofe. Recuperado de: <http://www.eweb.unex.es/eweb/dcem/Capitulo04.pdf>.
- Corbalán, F. (1995). La matemática aplicada a la vida cotidiana. Barcelona, España: Graó.
- Espinosa, L. (2008). Presencia y ausencia de la resolución de problemas en la investigación y el currículo. En Investigación en educación matemática XII (p. 5). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- López, A. (2006). Desarrollo de episodios de comprensión matemática: estudiantes de bachillerato en procesos de resolución de problemas. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 11(31), 1389-1422.
- Pino Ceballos, J. (2012). Concepciones y práctica de los estudiantes de pedagogía media en matemáticas con respecto a la resolución de problemas y diseño e implementación de un curso para aprender a resolver problemas. Tesis Doctoral. España: Badajoz.
- Polya, G. (1945), How to solve it, Princeton: Princeton University Press.
- Santos, L(2007).La Resolución de Problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos. México: Trillas.
- Santos Trigo, L. (1996). Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas. México DF, México: Grupo Editorial Iberoamericano.

- Sepúlveda, A. y M. Santos (2004). Developing Understanding in Mathematical Problem-Solving. A Study with High School Students. En D. E. McDougall y J. A. Ross (eds.). Proceedings of the twenty-sixth annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Toronto, OISE/UT, pp. 499-506.
- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.690.4103&rep=rep1&type=pdf#page=87>
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. Handbook of research on mathematics teaching and learning, 334-370.
- Schoenfeld, A. (2014). Mathematical Problem Solving. Elsevier.

## **8. TRABAJOS DE GRADO DESARROLLADOS AL INTERIOR DE LOS PROGRAMAS DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS:**

- Amaya, J. & Espitia, S. (2007). Conocimiento respecto a la resolución de problemas combinatorios en estudiantes de profundización de la Licenciatura en Matemáticas. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Aristo, F. & Pabón, C. (2016). ¿Qué tipos de recursos epistémicos usan los estudiantes en una actividad conjunta para la clase de matemáticas y la clase de física?. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Ávila, E. & Rojas, A. (2005). Propuesta didáctica para la resolución de problemas de optimización a través de la geometría dinámica. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Barbosa, N. & Castro, J. (2011). La solución de problemas en situaciones aditivas en los números naturales para estudiantes sordos de grado sexto de IINSABI. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Blanco, J. & Rodríguez, C. (2008). Errores que presentan los estudiantes de sexto semestre del proyecto curricular Licenciatura en Matemáticas de la UPN, al resolver problemas de recuentos simples combinatorios. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Chávez, M. & Duque, A. (2009). Formación de docentes en el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de problemas de optimización. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Díaz, N. & Duran, C. (2010). Caracterización de las formas de resolución de problemas de tipo multiplicativo de los grupos culturales salivas y estudiantes de bachillerato del municipio Orocué Casanare. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Escobar, J. (2010). Estudio comparativo de los errores en que incurren los estudiantes de un aula integral cuando resuelven problemas y ejercicios que involucren expresiones algebraicas. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

- Gómez, M. (2013). Desarrollo de procesos de argumentación en estudiantes de grado séptimo a partir de la solución de problemas geométricos. (Trabajo de grado de posgrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Gonzales, A. (2016). Los actos de habla que prevalecen entre estudiantes de grado once cuando resuelven problemas de variación. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Hernández, E. & Martínez, A. (2010). Problemas de optimización a través de la representación gráfica, utilizando el programa regla y compás sin utilizar cálculo diferencial. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Leguizamón, J. & Sánchez, C. (2008). Estrategias que utilizan los estudiantes de cuarto y quinto de primaria para resolver problemas de geometría tipo olimpiada. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Sánchez, I. (2012). Evaluación de una propuesta desde su implementación parcial: El caso de resolución de problemas de optimización en Cabri. (Trabajo de grado de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.