DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura	El Papel de los Problemas en el Aprendizaje Matemático.
Clave	PRP1
Unidad Regional	Centro
División	Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Matemáticas
Programa	Doctorado en Matemática Educativa
Carácter	Optativo
Horas teoría	4
Horas práctica	4
Valor en créditos	12
Requisitos	

OBJETIVOS GENERALES

1. Analizar el papel de los problemas en el desarrollo histórico de las matemáticas, así como en su aprendizaje y en la evaluación de dicho aprendizaje.
2. Identificar las estrategias de resolución de problemas en el área temática elegida por el estudiante para su proyecto de intervención.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar un discurso coherente acerca del papel de los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
2. Caracterizar el papel de la solución conjunta (cooperativa) de problemas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
3. Describir los elementos principales del proceso de resolución de problemas en el área temática elegida por el estudiante para su proyecto de intervención, pudiendo ser estos matemáticos, cognitivos, mediacionales o interaccionales.

CONTENIDO SINTÉTICO

La problematización de un tema matemático, su cuestionamiento sistemático, es una de las formas más adecuadas para la enseñanza en matemáticas, en tanto que analizar el desempeño del estudiante ante los problemas puede ser el mecanismo más objetivo para evaluar el aprendizaje en matemáticas. Estas dos ideas resumen la importancia de los problemas de matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje, por lo tanto, debe ser un tema central en didáctica de las matemáticas y una vía para abordar elementos epistemológicos y cognitivos de ME. Entonces, resulta de interés ensayar una estructura curricular basada en problemas y evaluar pros y contras en base al aprendizaje y evolución del pensamiento matemático de los alumnos.

De tal manera, en este curso se cubrirán los siguientes aspectos sobre el papel de los problemas en el aprendizaje matemático:

1. Los problemas o tareas matemáticos: su naturaleza y clasificaciones.
2. Procesos de resolución de problemas matemáticos: aspectos epistemológicos y psicopedagógicos.
3. Recursos heurísticos para la resolución de problemas matemáticos.

4. Prácticas matemáticas en la resolución de problemas.

MODALIDADES O FORMAS DE CONDUCCIÓN DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se sugiere que las actividades del curso se desarrollen en forma dinámica, centrada en la participación de los estudiantes, y consistirán en la lectura, análisis y sistematización por escrito de diferentes capítulos o artículos especializados propuestos por el responsable de conducirlo, a partir de la bibliografía recomendada (tanto básica como complementaria) y de los proyectos de intervención de los estudiantes. Estas actividades podrán ser organizadas como tareas individuales, en equipo o grupales. Se espera que los participantes incorporen gradualmente el lenguaje propio de esta línea de generación de conocimiento a la fundamentación de sus proyectos de intervención didáctica.

En particular, se espera que los estudiantes correlacionen las posibilidades didácticas que ofrecen los diferentes enfoques de resolución de problemas, con las características específicas del área temática elegida para su proyecto de intervención.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación final de los estudiantes deberá tomar en consideración los siguientes aspectos: i) la calidad y frecuencia de su participación en las actividades de lectura, análisis y sistematización de la bibliografía de apoyo, ii) la evolución de sus concepciones y el uso del lenguaje propio del área; así como iii) la evidencia de fundamentar sus proyectos de intervención con algunas de las ideas analizadas en el curso. Los dos últimos aspectos serán evaluados a partir de la participación en el coloquio semestral.

Aspecto	Ponderación
Participación en clase	25%
Tareas escritas	25%
Ensayo	30%
Participación en el coloquio semestral	20%

BIBLIOGRAFÍA, DOCUMENTACIÓN Y MATERIALES DE APOYO

Bibliografía general

- Cruz, M. (2006) La enseñanza de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. Tomo 1. La Habana: Educación Cubana.
- Halmos, P. R. (1975) El problema de aprender a enseñar: la enseñanza de la solución de problemas. *The American Mathematical Monthly* 82, No. 5, 466-470 (1975). Traducción de Enrique Comer Barragán, Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Tijuana, B. C., México. Rev. 1.3 (mayo 29, 2009). Tomado de: *Deliberaciones Matemáticas*, Vol. 1, A.1-4 (2009) <http://cemati.com/math/wp-content/uploads/2009/05/halmos0113.pdf>
- ICMI Study 22. (2013) *Task Design in Mathematics Education*. Claire Margolinas (editor).

- Lesh, R & English, L. (2005). Trends in the evolution of models & modeling perspectives on mathematical learning and problem solving. *ZDM*, Vol. 37, No. 6, Springer, pp. 487-489.
- Majmutov, M.I. *La enseñanza problémica*, Pueblo y Educación, La Habana, 1983.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*, Trillas, México.
- Santos-Trigo, L. M. () *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*.
- Santos-Trigo, M. (2007). *Resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*, Trillas. México.
- Schoenfeld, A. (1980). *Teaching Problem-Solving Skills*, American Mathematical Monthly, Taylor & Francis, Ltd. Vol. 87, No. 10, pp. 794-805.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*, Academic Press.
- Sigarreta, J. M.; Rodríguez, J. M.; Ruesga, P. (2006) *La resolución de problemas: una vision histórico-didáctica*. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. XIII, No. 1, págs. 53-66.
- UNIÓN, *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*. Número monográfico 32, dedicado a la resolución de problemas (2012).
- Vilanova, Silvia, et al. (2001) *El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. *Revista Iberoamericana de Educación*. OEI. Versión en línea: http://www.campusoei.org/revista/did_mat10.htm.

Bibliografía complementaria

- Blancas Hernández, J. L. y Guerra Ramos, M. T. (2016). Trabajo por proyectos en el aula de ciencias de secundaria: tensiones curriculares y resoluciones docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 21, núm. 68, pp. 141-166.
- Bouhuijs, P. A. J. (2011). Implementing problem based learning: Why is it so hard? *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 9, núm. 1, enero-abril, pp.17-24.
- Breen, S.; O'Shea, A. (2011). The use of mathematical tasks to develop mathematical thinking skills in undergraduate calculus courses – a pilot study. In: Smith, C. (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* 31(1).
- Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving. A Focus on Technology, Creativity and Affect. (2018) Amado, Nélia; Carreira, Susana; Jones, Keith (Eds.). Springer.
- Camacho, M. & Santos, M. (2004). La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *NÚMEROS*, pp. 45-60.
- Cuoco, A., Goldenberg, E. P. & Mark, J. (1996). Habits of the mind: An organizing principle for mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behaviour*, 15(4), 375-402.
- González, Ma. T. y Castro, A. (2011). Impacto del ABP en el desarrollo de la habilidad para formular preguntas de aprendizaje en estudiantes universitarios, *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 9, núm. 1, 57-65.
- Grootenboer, P. (2009). Rich Mathematical Tasks in the Maths in the Kimberley (MITK) Project. In R. H., B. Bicknell, & T. Burgess (Ed.). *Presented at the Crossing Divides (MERGA 2009)*, Wellington, NZ.

Hsu, E., Kysh, J., & Resek, D. (2007). Differentiated Instruction Through Rich Problems. *New England Mathematics Journal*, 39, 6--13.

Lesh, R. (1981). Applied mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 12, No. 2, pp. 235-264.

McDonald, S. and Watson, A. (2012) What's in a task? Generating mathematically rich activity. A report commissioned by the United Kingdom Qualifications and Curriculum Development Agency (now the United Kingdom Standards and Testing Agency). London: United Kingdom. Online report - URL: <http://xtec.cat/centres/a8005072/articles/rich.pdf>. Accessed 17/05/18.

Morales Maure L.; García Marimón O. (2015) Un aprendizaje basado en proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. *NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Volumen 90, páginas 21-30.

Pifarré M.; Sanuy J. (2001) La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 19 (2), 297-308.

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Profesor-Investigador con Doctorado en Matemática Educativa (ME), y con formación teórico-práctica en la resolución de problemas en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas como línea de generación de conocimiento.

NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN DISEÑÓ CARTA DESCRIPTIVA

José Ramón Jiménez Rodríguez

Marco Antonio Santillán Vázquez