

Especialización Docente de Nivel Superior en Educación y Tecnologías de la Información y Comunicación

Módulo: Desarrollo de propuestas educativas con TIC I - Formación docente

Opción: Enseñar Matemática con TIC

Año: 2013

Horas virtuales: 40

Horas presenciales: 20

Horas totales: 60

Responsable de cátedra: Marcel David Pochulu

Fundamentación:

El eje del módulo radica en el análisis, diseño y fundamentación de problemas de actividades para la clase de Matemática, donde las TIC tienen un rol protagónico como recursos para la enseñanza y el aprendizaje. Se trabajarán con criterios para el diseño de consignas de tareas e intervenciones para la gestión de la clase, acordes con los diseños curriculares y con las tendencias actuales en Educación Matemática. También se analizarán propuestas de enseñanza que trasciendan el paradigma del ejercicio que ha caracterizado tradicionalmente a las clases de Matemática, buscando posicionarse en lo que Skovsmose¹ (2012) denomina escenarios de investigación, entendidos como una situación particular que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de indagación en los estudiantes, y en el cual el profesor es responsable de que esto ocurra.

Si se tienen en cuenta los dos paradigmas que pueden dominar las clases de Matemática: del ejercicio o de investigación y, además, se consideran como referencia contextos de la Matemática pura, de la semirrealidad o situaciones de la vida real, se tendrían los siguientes ambientes de aprendizaje:

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipo de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)

Tabla 1: Ambientes de aprendizaje (Skovsmose, 2012, p. 116)

Skovsmose expresa que la enseñanza habitual de la matemática en las aulas se mueve sólo en los ambientes (1) y (2) de la Tabla 1, y sugiere hacerlo también por los restantes. En consecuencia, para este módulo, se adopta esta sugerencia, y se trabajará con problemas y actividades que puedan situarse en diferentes escenarios de investigación, donde la gestión de la clase será crucial para que los estudiantes se formulen preguntas, busquen explicaciones, exploren y expliquen propiedades matemáticas, etc., en un contexto donde las TIC mediarán la construcción de conocimientos.

¹ Skovsmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: Una empresa docente.

Propósitos:

El módulo se propone ofrecer elementos teóricos y prácticos que permitan desarrollar en los profesores competencias para el diseño y análisis didáctico de actividades de enseñanza mediadas por TIC.

El foco estará puesto en enseñar algo matemático y las TIC serán un recurso. Sabemos que no es fácil hacerlo, pues es frecuente que nos dejemos obnubilar por los nuevos recursos, y terminamos enseñando cuestiones no matemáticas. Por ejemplo, destinar clases enteras a trabajar con comandos específicos de un software para hacer creaciones interesantes, y cuando analizamos qué es lo matemático que estamos enseñando, la respuesta puede llegar a ser "nada".

Tampoco se trata de integrar a la tecnología en una clase para que los alumnos hagan más rápido las cosas que hacíamos antes en lápiz y papel. Significa reformular lo que estamos enseñando, permitiendo la creación de una nueva Matemática, y por lo tanto, el surgimiento de una nueva cultura matemática. Esto nos lleva a cambiar nuestro modo de pensar y actuar, y mucho más importante aún, le permitiría a nuestros estudiantes que hagan cosas nuevas, de nuevas maneras y consigan tener una educación diferente o mejor gracias a la tecnología.

Objetivos

Se espera que los asistentes:

- Conozcan algunos elementos teóricos referidos a Educación Matemática.
- Reflexionen sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática.
- Analicen, con elementos teóricos de Educación Matemática, propuestas didácticas para la enseñanza de Matemática que utilizan TIC.
- Fundamenten propuestas de actividades, de autoría propia, para la enseñanza de la Matemática con TIC.

Contenidos

Uso de los problemas en la clase de Matemática. Las TIC en la clase de Matemática: buenos y malos usos.

La resolución de problemas con nuevos recursos. Criterios de diseño de actividades y consignas.

Problemas de Geometría con nuevos recursos. Análisis didáctico de problemas de Matemática mediados por TIC.

Resolución de problemas de Matemática con Planilla de Cálculo. Resolución tradicional versus resolución con planilla de cálculo. El trabajo con proyectos en la clase de Matemática.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

González, F. (2007). Cómo desarrollar clases de Matemática centradas en resolución de problemas. En: R. Abrate y M. Pochulu. (Comps.) *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María, pp. 235-262.

Diseño Curricular Nivel Secundario de Matemática de la provincia a la cual pertenece el alumno.

Skovsmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: Una empresa docente.

Bibliografía complementaria

Balacheff, N. & Kaput, J. (1996). Computer-Based Learning Environment in Mathematics. En A. J. Bishop et al, *International Handbook of Mathematical Education*, pp. 469 – 501

Batanero, C. y Díaz, C. (2005). *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. I Congreso de Estatística e Investigaçã Operacional da Galiza e Norte de Portugal Guimarães, Portugal.

Bressan, A. M.; Bogisic, B. y Crego, K. (2000). *Razones para enseñar geometría en la educación básica*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.

Espiro, M. S. (2003). *Geometría Dinámica ¿una nueva manera de enseñar y aprender?* Tesis de Licenciatura en Tecnología Educativa no publicada. Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires.

Junqueira, M. y Valente, S. (1997). Conjecturas e provas em Geometria - uma nova visita à ilha do triângulo equilátero. *Educaçã e Matemática*, 45. Lisboa: APM.

King, J. & Schattschneider, D. (Eds.). (1997). *Geometry Turned On: Dynamic Software in Learning, Teaching and Research*. Washington, DC: The Mathematical association of America.

Kortenkamp, U. (1999). *Foundations of Dynamic Geometry*. Tesis de doctorado no publicada. Swiss Federal Institute of Technology Zurich. Switzerland.

Pochulu, M. (2007). Períodos de números racionales: Un abordaje desde la teoría de números y con nuevos recursos. *Números* 68. Recuperado el 7 de mayo de 2013 de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/68/ideas_01.php

Saiz, I. E. y Acuña, N. N. (s/f). Tipos de actividades matemáticas. Recuperado el 7 de mayo de 2013 de http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/recorrido-historico/matematica-en-la-escuela-en-busca-del-sentido/tipos_de_actividades_matematic.php?

Criterios de evaluación:

El desarrollo del módulo prevé diferentes instrumentos de evaluación para algunas clases, más un trabajo final. Es de destacar que con el desarrollo de las clases los cursantes irán trabajando sobre la propuesta de trabajo final. Se detallan a continuación los criterios de evaluación para las instancias que deberán acreditarse.

1. **Trabajo Práctico de la clase 2.** Se deberá realizar una narrativa de la resolución de un problema propuesto rescatando el camino recorrido, aciertos y desaciertos, y enfatizando lo matemático y uso de recursos. El trabajo debe contener el análisis y justificación de las conjeturas que se enuncian para el problema.

Lo valoraremos como:

MUY PERTINENTE: si tiene una clara descripción del camino transitado, con la justificación de la validez de lo expresado, en términos matemáticos.

PERTINENTE: si tiene un detalle de ciertas regularidades, justificando la validez sin fundamentos matemáticos, sino más bien, porque "funciona" en los casos probados.

POCO PERTINENTE: si las respuestas y reflexiones en torno a la resolución del problema no son correctas, o son deficientes, sin justificaciones de la validez.

NO APROBADO - NO ENTREGÓ.

2. **Trabajo Práctico de la clase 4.** Se deberá realizar una narrativa de la resolución de un problema propuesto rescatando el camino recorrido, aciertos y desaciertos, y enfatizando lo matemático y uso de recursos. El trabajo debe contener el análisis y justificación de las conjeturas que se enuncian para el problema.

Se tendrá en cuenta que el trabajo contenga:

- a. Una conjetura y análisis fundamentado de, al menos, una regularidad relevante encontrada en el cuadrilátero ABCD para que el determinado por las bisectrices tenga cierta característica, o viceversa.
- b. Análisis y reflexión sobre caminos que no conducen a la respuesta.

Será valorado como:

MUY PERTINENTE: si tiene un interesante análisis que pone en evidencia que se ha experimentado con el software, acompañado de hipótesis que se apoyan en fundamentos matemáticos y el camino de resolución seguido, con aciertos y desaciertos.

PERTINENTE: si el trabajo denota una exploración mínima de regularidades, descubrimientos simples en cuadriláteros especiales y fundamentos sin apoyo matemático. Debe existir un detalle mínimo del camino transitado, con aciertos y desaciertos.

POCO PERTINENTE: Si sólo se muestran regularidades triviales que se encuentran sin uso del software. Ausencia de la descripción del camino transitado para la resolución.

NO APROBADO - NO PRESENTÓ.

3. **Participación en el Foro** de discusión sobre la resolución de un problema propuesto.

Valoraremos que en las intervenciones se encuentre al menos uno de los siguientes elementos:

- a. Una descripción de las estrategias puestas en juego para resolver la actividad por aproximación;
- b. Búsqueda del modelo matemático que subyace en el problema y resolución a partir de los datos que arroja la planilla de cálculo.
- c. Análisis, en términos didácticos, de las fortalezas y debilidades que tiene resolver el problema partiendo de casos particulares para llegar al modelo general, o planteando el modelo general en primera instancia.

Será valorado como:

MUY PERTINENTE: si tiene un interesante análisis que pone en evidencia que se ha experimentado con el software, acompañado de hipótesis que se apoyan en fundamentos matemáticos y el camino de resolución seguido, con aciertos y desaciertos.

PERTINENTE: si el trabajo denota una exploración mínima, con fundamentos escasos y sin apoyo matemático. Incluye reflexiones solamente en torno a uno de los puntos señalados anteriormente.

POCO PERTINENTE: Si sólo se muestran respuestas triviales del problema, sin fundamentos y ausencia de la descripción del camino transitado para la resolución.

NO APROBADO - NO PRESENTÓ.

- 4. Trabajo final:** Consistirá en diseñar, o readaptar, un problema de Matemática que responda a los principios trabajados en el curso, e implemente y documente la propuesta con un grupo de estudiantes.

Criterios de evaluación

- Claridad y precisión en la redacción del texto (sintaxis, ortografía, formato).
- Coherencia con el posicionamiento teórico abordado en las clases.
- Adecuación al modelo 1 a 1 en aquellos casos en los que se cuente con los recursos.
- Calidad y profundidad de la reflexión sobre la práctica.
- Descripción de la puesta en común con los estudiantes, de las estrategias y formas de pensar matemáticas que aparecieron en la resolución, y del uso de recursos. En el informe sobre la puesta en práctica se podrán incluir fotos, trabajos de los estudiantes o videos que la documenten, recordando siempre que es importante contar con los permisos para poder utilizar las imágenes de los alumnos.
- Reflexiones finales acerca del diseño e implementación de la propuesta. En este caso, se podrá tener en cuenta:
 - Resultados obtenidos tras la implementación con las expectativas intentando identificar qué ha hecho que los mismos sean mayores o menores que lo esperado y las posibles mejoras para el futuro.
 - Valoración de la propia vivencia (personal/profesional) tanto en sus aspectos positivos como en los que no lo fueron tanto: motivación, esfuerzo, dificultades, sensaciones, aprendizajes, cambios en el entorno del aula, descubrimientos, etc.

Régimen de aprobación:

El Módulo se acredita al aprobar el trabajo final previsto para tal instancia. No obstante, para realizar su presentación, se debe tener aprobados el 75% de los trabajos prácticos propuestos en las clases.