

CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS PARA EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN INFORMÁTICA Y GEOMETRÍA

Juan Albornoz, Raúl Chaparro y Alfonso Meléndez

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

jalbornoz09@gmail.com, raul.chaparro@escuelaing.edu.co, alfonso.melendez@escuelaing.edu.co

En este cursillo se presentará una alternativa para la enseñanza-aprendizaje de conceptos fundamentales y estrategias de solución de problemas en informática y geometría elemental, basada en escenarios que incorporan la experimentación con modelos físicos y virtuales de juegos discretos, GeoGebra y los sistemas formales.

INTRODUCCIÓN

La experimentación es una actividad que le permite a la persona ser protagonista de su propio aprendizaje (Albornoz y Chaparro, 2005). Generalmente esta actividad no está en el presupuesto de las didácticas para el aprendizaje de los conceptos fundamentales y estrategias de solución de informática y geometría.

DESCRIPCIÓN GENERAL

En este cursillo se pretende mostrar un enfoque basado en escenarios que permitan el aprendizaje de conceptos y estrategias de solución de problemas de informática y geometría (Albornoz y Chaparro, 2009). Se desarrollará por medio de talleres en los que los participantes tendrán la oportunidad de experimentar y desarrollar algunas actividades que están íntimamente relacionadas con conceptos, estrategias y principios, cuyo conocimiento es fundamental para la solución de problemas en informática y matemáticas. Por otro lado, en cada actividad se hará una reflexión sobre los aspectos pedagógicos y didácticos correspondientes y después de la puesta en común se sacarán conclusiones con base en los aportes de los participantes. En la última sesión, discutiremos y ampliaremos globalmente el enfoque de una didáctica basada en escenarios,

Albornoz, J., Chaparro, R. y Meléndez, A. (2013). Construcción de escenarios para el aprendizaje de conceptos fundamentales y estrategias de solución de problemas en informática y geometría. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 21° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 55-58). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

y se invitará a los participantes a unirse a esta propuesta y a permanecer en contacto con los profesores del cursillo.

ACTIVIDADES DEL CURSILLO

Taller 1. Escenarios para aprendizaje de geometría. Módulo GeoGebra

Objetivos

- Aprender a modelar un problema geométrico en GeoGebra.
- Entender la diferencia entre un modelo visual y un modelo geométrico (Mason, Burton y Stacey, 1982/1988).
- Encontrar invariantes del problema (Schoenfeld, 1985).
- Formalizar los invariantes con ayuda de GeoGebra.

Talleres 2 y 3. Escenarios para aprendizaje de informática: los juegos discretos para estudiar sistemas formales (axiomas, teoremas, demostraciones y juegos discretos)

Objetivo

Estudiar y comprender:

- los sistemas formales y sus elementos,
- los sistemas formales y el razonamiento deductivo (Polya, 1945/1965),
- los sistemas formales y los juegos discretos,
- el modelamiento con sistemas formales en el computador.

Conclusiones generales

Después del desarrollo de los talleres de geometría e informática, tenemos un referente para una reflexión sobre lo siguiente:

- ¿Qué es un escenario como estrategia para el aprendizaje de conceptos y la solución de problemas en informática y geometría?

- ¿Cómo se diseñan y se construyen los escenarios?
- ¿Cuál es el valor agregado del enfoque de aprendizaje basado en escenarios?

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Tradicionalmente, el proceso de enseñanza se inicia cuando el profesor da una explicación global y abstracta de una técnica o estrategia, tal vez apoyándose en algunas representaciones gráficas generales; luego, él mismo ejemplifica su uso mediante la solución de algún problema en el cual la técnica aplica y funciona de forma clara y efectiva; finalmente, los estudiantes consultan referencias bibliográficas donde encuentran casi lo mismo que dijo el profesor y resuelven, o más bien intentan resolver, algunos de los problemas propuestos en los textos. Solo por citar un ejemplo, en alguno de los cursos de programación de computadores se explica la estrategia conocida como *dividir y conquistar*, y se muestra su uso en la solución de un problema clásico conocido como *el problema de las Torres de Hanoi*. Una situación parecida se presenta cuando se estudian conceptos fundamentales en informática como *inducción*, *recursión* e *invariante* (Polya, 1945/1965), entre otros, que están muy relacionados con las estrategias de solución de problemas mediante algoritmos.

La experiencia nos permite afirmar que para la mayoría de los estudiantes, tanto las estrategias como su ejemplificación, lo mismo que varios conceptos fundamentales para su formación, no quedan bien entendidos (Albornoz y Chaparro, 2009). Creemos que esto se debe, en buena parte, a que las explicaciones de los textos y del profesor no son suficientes. Estos vacíos conceptuales entorpecen y afectan sus procesos de aprendizaje posteriores, pueden retrasar la culminación de sus estudios, provocar una pérdida de confianza en sus capacidades para resolver problemas de índole informático y matemático y, por otra parte, dificultar la labor de los profesores de los cursos en los cuales el dominio de esos conceptos y técnicas de solución de problemas es un requisito.

Basados en los resultados de pequeños experimentos pedagógicos realizados durante los dos últimos semestres (Albornoz y Chaparro, 2005), creemos viable la creación de ambientes de enseñanza que corrijan el problema planteado y que adicionalmente tengan las siguientes características:

- Permitan que el estudiante se aproxime gradualmente a los conceptos, los reconstruya y los interiorice; en contraposición a que los reciba como un conocimiento ajeno, complicado, ya elaborado, terminado, inmodificable y en algunas ocasiones descontextualizado.
- Provean el contexto necesario para que el estudiante y el profesor se hagan preguntas acerca de lo que estudian, expongan nuevas ideas, propongan otras situaciones y problemas diferentes a los que normalmente se presentan en las clases o en los libros.
- Faciliten el proceso mental de abstracción mediante la utilización de modelos o artefactos que permitan la manipulación de los elementos del problema, la experimentación con casos particulares, el descubrimiento de propiedades invariantes en el problema (Mason, Burton y Stacey, 1982/1988), etc.
- Favorezcan la experimentación, la reflexión y la creatividad.

REFERENCIAS

- Albornoz, J. y Chaparro, R. (2005). The learning of fundamental concepts and problem solving strategies in informatics, through the experimentation and classroom research with physical and virtual models of the Turing machine. En *Information technology based higher education and training. 6th International Conference*. doi [10.1109/ITHET.2005.1560295](https://doi.org/10.1109/ITHET.2005.1560295)
- Albornoz, J. y Chaparro, R. (2009). La computación a través de los juegos discretos. *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería*, 1(3), 159-173.
- Mason, J., Burton, L. y Stacey, K. (1988). *Pensar matemáticamente* (Mariano Martínez Pérez, Tr.). Barcelona, España: Centro de Publicaciones del MEC - Editorial Labor (primera edición inglesa, 1982).
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (Julián Zugazagoitia, Tr.). México D.F., México: Editorial Trillas (primera edición en inglés, 1945).
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, EUA: Academic Press.