

T 04**INTRODUCCIÓN A LA ENSEÑANZA DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO EN AMBIENTES DINÁMICOS. POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DE LAS HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS****Rosa FERRAGINA, Leonardo LUPINACCI****Universidad Nacional de General Sam Martín (UNSAM)
Centro de Didácticas Específicas (CEDE)
Martín de Irigoyen 3100 - (1650) - San Martín - Bs. As.
*rosaferragina_1@hotmail.com***

Palabras Clave: Educación Secundaria, GeoGebra, CAS, límites laterales, variación instantánea, cálculo de área.

RESUMEN

Pareciera que si bien es posible enseñar con cierto éxito el cálculo de límites, derivadas y/o primitivas y técnicas de resolución de problemas estándar, se encuentran dificultades en el intento de desarrollar en los alumnos de educación secundaria una comprensión satisfactoria de los conceptos y pensamientos propios de este campo de la matemática.

Presentaremos una propuesta de trabajo para alumnos del último año de Enseñanza Secundaria, que integra herramientas informáticas (GeoGebra 4, en este caso) con problemas de contextos no matemático, siguiendo ciertos aspectos del pensamiento matemático que están presentes en momentos históricos (por ejemplo, Newton y Poincaré) y, pretende producir conocimientos mediados por la tecnología, puesto que se modifican las técnicas matemáticas relacionadas con su implementación.

Pensamos que el abordaje de problemas adecuados permitirá establecer una relación dialéctica entre el trabajo técnico y el conceptual. Puesto que, carecería de sentido la presentación de los conceptos de límite, derivada e integral, sólo utilizando una secuencia de comandos de un software que “muestra” su cálculo simbólico o su representación gráfica, pero que no cargan de significatividad a estos conceptos matemáticos complejos.

PROPÓSITOS DEL TALLER

En este taller proponemos reflexionar acerca de la inserción de las tecnologías informáticas para la enseñanza del análisis matemático, a partir de la resolución de distintas actividades matemáticas en entornos dinámicos, que nos permitirán vislumbrar las potencialidades y limitaciones de tales herramientas. Se trata de situaciones que no impliquen únicamente la aplicación de comandos de cálculo, permitiendo que se pueda trabajar con distintos registros de forma integrada y, de este modo, dar un mayor grado de significatividad a los conceptos matemáticos complejos puestos en juego, para que la utilización del entorno informático no quede en el nivel algorítmico únicamente. A su vez, esto nos permitirá poner en análisis ciertas cuestiones:

- ¿Qué elementos de cálculo enseñar en el nivel medio (enseñanza secundaria) y cuál debería ser el enfoque para dicho estudio?
- ¿Qué pueden aportar los entornos informáticos, específicamente los dinámicos, a la enseñanza del análisis matemático?

- ¿De qué modo y en qué momento del proceso de estudio es conveniente la presentación de las distintas herramientas informáticas que pueden utilizarse?
- ¿Cómo se modifica la gestión de clase ante la inserción de tales herramientas? ¿Y cómo se modifican los conocimientos producidos?

Si las actividades que se presentan sólo se limitan a proponer el uso de los comandos que ofrece un software de cálculo, se estaría perdiendo de vista el verdadero entramado de conceptos y procedimientos que los objetos puestos en juego poseen. Precisamente, es necesario realizar un control efectivo del manejo de un software matemático como un complemento necesario del aprendizaje matemático. En repetidas ocasiones se consideran estas cuestiones y, los procesos que puede desplegar un software no son similares a los que se ponen en juego con entornos tradicionales.

Destinatarios: Docentes, formadores de docentes en Matemática y estudiantes del profesorado en Matemática.

Temas

1. Concepto e interpretación de los límites laterales. Funciones por tramos o partes. Análisis y discusión de las representaciones gráficas producidas por el software.
2. Concepto e interpretación de la derivada de una función. En este ítem la propuesta principal seguirá un método utilizado por Newton en su cálculo de velocidades instantáneas.
3. Cálculo de áreas. Interpretación geométrica de la integral. En este ítem la propuesta se basará en un texto de Poincaré de 1904¹, referente al tema.

Actividades

- Presentación y resolución de problemas por medio de software dinámico, integrando diversos registros.
- Análisis de las soluciones producidas por los participantes tomando en cuenta el saber matemático en juego y la posibilidad de gestionar con ellas, actividades propias del trabajo matemático. Análisis didáctico de estas situaciones.
- Análisis y reflexión acerca de las potencialidades y limitaciones de los entornos informáticos dinámicos para la enseñanza del análisis matemático.
- Recuperación de problemas introductorios simples e intuitivos para lograr la conceptualización de objetos matemáticos complejos, que se enriquecen aún más con la utilización de un software con características dinámicas.

Requerimientos: El taller se deberá desarrollar en una sala de Informática, de modo tal que puedan ubicarse dos personas en cada equipo como máximo. Las computadoras deberán tener instalado el software GeoGebra 4 y el paquete Office. Se requerirá también de proyector y pantalla.

Tiempo de realización: 6 hs. En 3 encuentros de 2hs. cada uno.

BIBLIOGRAFÍA

- ARTIGUE, M. 1995. La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos. En: GÓMEZ, P. (ed.) (1995) *Ingeniería didáctica en educación matemática*. (pp. 97-140). Bogotá. Iberoamérica.
- ARTIGUE, M. 2002. Learning Mathematic in a CAS environment: the genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *CAME forum 2002*.

¹ El texto correspondiente está citado en un trabajo de Artigue (1995) que se indica en la bibliografía.

- AZCÁRATE, C. 1990. *Funciones y gráficas*. Madrid. Síntesis.
- AZCÁRATE, C., CASADEVALL, M., CASELLAS E. y BOSCH, D. 1996. *Cálculo diferencial e integral*. Madrid. Síntesis.
- CAMACHO MACHÍN, M. 2005. «La enseñanza y el aprendizaje del análisis matemático haciendo uso de CAS (computer algebra system)». Noveno Simposio de la Sociedad Española de Educación Matemática SEIEM.
- FERRAGINA, R. 2012. *GEOGEBRA entra al aula de MATEMÁTICA*. Montevideo. Ediciones Espartaco.
- FERRAGINA R. y LUPINACCI, L. 2012. La enseñanza del concepto de integral a partir del cálculo de áreas en un ambiente dinámico. *Colloque hommage à michèle artigue. Université Paris Diderot- Paris 7, Paris, Francia*.
- TROUCHE, L 1997. *A propos de l'apprentissage de fonctions dans un environnement de calculatrices, etude des rapports entre processus de conceptualization et processus d'instrumentation*. Tesis doctorado. Universidad de Montpellier.
- TROUCHE, L. 2009. Recursos para procesar, aprender, enseñar el cálculo: nuevos modos de concepción y difusión. *Tercer encuentro Internacional sobre Enseñanza del Cálculo. Saltillo (CUA)*. Noviembre 2009.