

APLICACIONES CON GRAPH PARA LA CLASE DE MATEMÁTICA

Luis María Córdoba

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas.
Universidad Nacional del Litoral. República Argentina
lmcordoba@hotmail.com
Nivel Terciario

Palabras clave: Tecnología. Funciones. Derivadas. Animaciones.

Resumen

La sociedad actual exige del docente un rol innovador de las prácticas educativas. El uso de entornos digitales es una herramienta fértil para explorar los conceptos ligados a la matemática básica. Aunque las últimas investigaciones no dan cuenta si es suficiente. Este taller espera ser un ámbito de discusión de posibilidades y debilidades para gestionar un aprendizaje mediado por un software específico como estrategia y poner en tensión entre tecnologías heredadas y las que se imponen.

Introducción

En la era de internet, de la publicidad en todas partes, del celular inteligente y de las tablets en el bolsillo, es muy difícil no sentirse abrumado. La diversidad de opciones puede generar conocimiento y aproximarse a buenas decisiones, así como inhibir la capacidad de análisis y producir cierta frustración. De modo que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) han impactado de forma tal que han modificado nuestra cotidianeidad.

La tecnología informática ha cambiado los modos de utilización de los algoritmos de cálculo aritmético y algebraico.

Muchas de las habilidades que se enseñan habitualmente mediante el uso de papel y lápiz son hoy obsoletas. El curriculum escolar de matemáticas necesita una revisión importante debido a los avances tecnológicos. Es preciso un curriculum de matemáticas que dedique menos tiempo a esos métodos obsoletos que utilizan papel y lápiz y más tiempo a aplicaciones concretas, a resolver problemas a desarrollar conceptos y que dé más importancias a las herramientas informáticas (Waits y Demana, 1995, 76).

En lo que respecta a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el uso de las NTIC nos permite abordar de una manera diferente -y ampliar- el quehacer matemático tradicional, pues éstas no sólo hacen cálculos rápidos sino también sirven de apoyo visual. De esta manera, no sólo se facilita el estudio sino que hasta se hacen más interesantes aquellos temas que resultan difíciles de comprender.

Para esta propuesta de Taller hemos elegido el Graph. Es un programa diseñado para representar gráficamente funciones matemáticas en un sistema de coordenadas. Es afín a Windows, con menús y cuadros de diálogo, capaz de dibujar funciones explícitas,

paramétricas y polares. Dicho programa es gratuito, y puede modificarse o redistribuirse bajo los términos la Licencia Pública General de GNU [<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>]. La versión más reciente de Graph, así como su código fuente, pueden ser descargados desde su sitio: <http://www.padowan.dk>.

Marco de referencia

Sabemos que las nuevas generaciones de estudiantes que concurren en nuestras aulas nacieron en la misma época en la que se producía la revolución audiovisual, por lo que desde el comienzo, estuvieron en contacto con una oferta mediática diversificada. En una investigación sobre consumos y prácticas culturales de los jóvenes (Morduchowicz, 2008) se acepta que hoy los jóvenes cuentan con radios FM destinadas a ellos, una oferta televisiva con cadenas especialmente dirigidas, variedad de video juegos, sitios de Internet, códigos de accesos propios, teléfonos celulares pensados para ellos, redes sociales vía web, etc.

Los medios “viejos” y “los nuevos” forman parte del entorno cotidiano de estas generaciones. “Este fenómeno particular provoca que la distinción entre los nuevos y los viejos medios no tenga sentido para los chicos dado que esta diferenciación suele asociarse con rupturas tecnológicas, que imponen la necesidad de nuevos aprendizajes en la cotidianidad (Morduchowicz, 2008, 85)

En síntesis, en este contexto, y sin ampliar más detalles, el fenómeno de las NTIC no posee su correlato inmediato en el sistema educativo. En la actualidad, muchos son los centros escolares de los distintos niveles del sistema que poseen variados recursos tecnológicos. Sin embargo, las actividades áulicas se basan, primordialmente, en el lápiz y papel, acompañadas de muchas fotocopias y pocos libros de texto. Por su parte, el docente continúa erigiéndose como transmisor y organizador de la información en permanente disputa entre las tecnologías heredadas y las que se imponen.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la escuela tiene ya una historia de más de 20 años. Al respecto ya circulan resultados de investigaciones que abordan y confirman hipótesis sobre la utilidad de las herramientas informáticas. Como lo expresan Sacristan Rock A. y Moreno Armella L. en un *Estudio sobre abstracciones y demostraciones contextualizadas: conjeturas y generalizaciones en un micromundo computacional*, en donde sostienen que: “los hallazgos del estudio permite afirmar que los entornos computacionales tienen la potencialidad de dotar a los estudiantes de un modo de expresión matemático suficiente para desencadenar exploraciones y argumentaciones tendientes a la validación de sus conjeturas” (Sacristan Rock y Moreno Armella, 2003, 280).

McFarlane, Bonnett y Williams (2000) distinguen algunas concepciones respecto a una posible clasificación de las TIC. El autor destaca que en la actualidad se reconocen internacionalmente tres concepciones bien diferenciadas: las TIC como un conjunto de habilidades o competencias; las TIC como un conjunto de herramientas o de medios de hacer lo mismo de siempre pero de un modo más eficiente; las TIC como un agente de cambio con impacto revolucionario.

Adherimos a la tercera concepción, que considera a las TIC como agentes de cambio y con una gran potencialidad de revolucionar las prácticas en el aula. Sin embargo, aunque está hoy muy difundida en los medios académicos es difícil encontrar ejemplos de su implementación en los sistemas educativos.

Una de las dificultades que tenemos los profesores para orientar procesos de construcción de conocimiento es la de creer que la actividad de enseñante es imprescindible para el aprendizaje escolar. Esa creencia se sustenta en buena parte en la experiencia vivida como estudiante y como profesional y en el desconocimiento de otras formas de trabajo en las cuales la intervención del docente en el sentido indicado no es necesaria. En este sentido, Carrillo Yañez (2000) identifica distintas concepciones sobre la matemática y sostiene, que en la tendencia tecnológica, el profesor no expone los contenidos en su parte final, sino que simula su proceso de construcción, apoyado habitualmente en medios tecnológicos.

A propósito de la profesionalización docente, se han realizado numerosas comunicaciones y conferencias. Hacemos propicia las observaciones de Ortiz Hurtado (2004) vertidas en el centro de estudios e investigaciones sobre el aprendizaje escolar:

“Se concibe al profesor de matemáticas como un profesional de la docencia, trabajador intelectual, académico por formación y convicción. Entendiendo como tal que: su actividad docente es espacio de realización profesional y personal; es competente en su disciplina, responde por los contenidos y conoce la transformación y evolución de la misma; su actividad está determinada y a la vez determina el ejercicio y desarrollo de la inteligencia; asume y propicia una cultura académica caracterizada por la discusión racional y la tradición escrita; prefigura las acciones al no improvisar ni repetir actividades que conducen al fracaso sin antes analizar las causas de ese fracaso. El profesor es quien por su mayor experiencia y formación orienta el aprendizaje de conocimientos escolares a través del diseño de actividades significativas y la dirección en el aula del desarrollo de éstas en condiciones de acción y comunicación que permitan a los estudiantes confrontar sus elaboraciones e inquietudes, revisar y ajustar oportunamente el proceso de aprendizaje en que están comprometidos solidariamente con el maestro y la institución”.(Ortiz Hurtado, 2004)

Desarrollo

La reflexión teórica realizada con el propósito de relevar fortalezas y debilidades en el uso de las NTICs junto a un posicionamiento acerca del cómo del aprendizaje: organizar y orientar en el aula actividades de construcción de conocimientos matemáticos, nos permite identificar al “taller” como una forma de trabajo adecuada para este fin.

Algunas estrategias metodológicas, para gestionar el encuentro, girarán en torno a los siguientes aspectos:

- * Para el primer tercio del tiempo previsto: Exposición de motivos y metas. Lectura, síntesis e interpretación. Exploración de los comandos de Graph.
- * Para el segundo tercio, se espera: Discusión grupal. Planteamiento de hipótesis. Resolución de situaciones y estudio de actividades mediadas por Graph.

- * Finalmente, se prevé cerrar el plan del taller a través de: Análisis de futuras acciones y posibilidades de entornos digitales.

De estas consideraciones se derivan algunos objetivos y contenidos que se exponen a continuación.

Objetivos generales del taller

- * Contribuir a un espacio de reflexión respecto a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información –NTICs– para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemática.
- * Promover un entorno de aprendizaje que considere la utilidad (contextualizada e integrada al currículo) de las TIC, al mismo tiempo que destaque su valor informativo, formativo, comunicativo y motivador.
- * Promover al autoaprendizaje, la reflexión en y sobre la acción, y el trabajo colaborativo.

643

Objetivos específicos del taller

- * Operar un software matemático específico (Graph).
- * Discutir estrategias de resolución de situaciones problemáticas mediadas por un medio informático.

Contenidos mínimos

Función en una variable. Elaboración de animaciones. Derivada primera de una función en una variable. Derivada segunda de una función en una variable. Resolución de casos/problema relacionados con los conceptos matemáticos “derivada primera, derivada segunda” en distintas situaciones.

Guía de Actividades

Las siguientes situaciones son adaptaciones extraídas de Stewart, J. (2007) y de Thomas, G. B. (2006). A modo de ejemplo se proponen las siguientes:

Tarea 1: *más que palabras...*

Las gráficas tienen una gran riqueza conceptual, pues, permiten revelar relaciones entre los datos que a simple vista puede ser difícil de notar y como dice el conocido refrán *un dibujo dice más que mil palabras*.

1. Construir el gráfico del polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 2x + 1$ y determinar aproximadamente sus raíces.
2. Construir el gráfico del polinomio $f(x) = x^3 - 9x^2 + 36x - 80$ y determinar aproximadamente sus raíces.
3. Entre los números enteros que son solución de la inecuación $(x^2 - 21x + 20)(3 - x) > 0$, ¿Cuál es el mayor?
4. ¿Cuál es el mayor número entero que satisface $\frac{2x^2 + x - 1}{2x - x^2} \leq 0$? Si la respuesta fuese 1, ¿qué reformularías la pregunta anterior?

Tarea 3: cuando la primera impresión no es la cuenta...

1. Trace las gráficas de las siguientes funciones:
2. $f(x) = \text{sen } 50x$ $g(x) = \text{sen } x + \frac{1}{100} \cos 100x$ $h(x) = \cos x - \frac{1}{50} \text{sen } 50x$
3. ¿Son funciones impares? ¿Son funciones periódicas?
4. Encontrar la cantidad de soluciones del sistema:
$$\begin{cases} y = x + 2^{x-8} \\ y = x^2 + 5x - 5 \end{cases}$$

Tarea 4: optimización...

¿Todas las cajas hechas con hojas A4, tienen igual volumen? Sin considerar la tapa.

Referencias Bibliográficas

- Carrillo Yañez, J. (2000). La formación del profesorado para el aprendizaje de las matemáticas. *Uno. Revista de Didáctica de la Matemática*, 24, 79 – 91.
- McFarlane, A.; Bonnett, M. y Williams, J. (2000). Assessment and Multimedia Authoring - A Technology for Externalising Understanding and Recognising Achievement. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 201 – 212.
- Morduchowicz, R. (2008). *La Generación multimedia. Significados, consumos y prácticas culturales de los jóvenes*. Buenos Aires: Paidós.
- Ortiz Hurtado M. (2004). Aprendizaje y Didáctica de las Matemáticas en la Perspectiva de la Epistemología Genética. Recuperado el 2 de mayo de 2010 en <http://www.aprendes.org.co/Aprendizaje-y-Didactica-de-las>
- Sacristan Rock A. y Moreno Armella L. (2003). Abstracciones y demostraciones contextualizadas: conjeturas y generalizaciones en un micromundo computacional. E. Filloy (compilador). *Matemática educativa. Aspectos de la investigación actual* (pp 280 – 294). México: Fondo de Cultura Económica.
- Stewart, J. (2007). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. México: Thomson.
- Thomas, G. B. (2006). *Cálculo. Una variable*. México: Pearson Educación.
- Waits, B. y Demana, F. (1995). La reforma de las Matemáticas y el papel de la tecnología. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 4, 76 – 84.