

LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO UN RECURSO DIDÁCTICO MÁS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Yolanda GIL – Claudia DE LOS RÍOS – Inés CALVO – Patricia CUADROS –
Graciela GARCÍA – Lucía GIL – Victorina MARQUEZ
yolandag@iinfo.unsj.edu.ar – matema_clau@yahoo.com.ar –
icalvo@unsj-cuim.edu.ar – pcuadros@unjs.com.ar – lgil@unsj-cuim.edu.ar –
ggarcia@unsj.com.ar – vmarquez3@hotmail.com
Departamento Geofísica y Astronomía – Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y
Naturales y Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de San Juan – Argentina

Tema: V4: Materiales y recursos didácticos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática

Modalidad: Taller (T)

Nivel: Formación y Actualización Docente

Palabras Clave: Taller, GeoGebra, Formación, Matemática

Resumen

Este Taller tiene como finalidad capacitar a docentes del área matemática de Nivel Medio y Superior, tendiendo a la construcción colaborativa del conocimiento, usando Recursos Tecnológicos, como un recurso didáctico más de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El presente material pretende aportar ideas prácticas para la integración de estos recursos a las clases de Matemática. Específicamente se centrará en la utilización de GeoGebra para entender y aplicar la naturaleza de conceptos tales como Funciones, Límites y Derivadas.

Elegimos GeoGebra, por ser un software libre cuyo principal objetivo es la divulgación de las matemáticas. Desde el punto de vista del alumno para aprender, y desde el punto de vista del profesor para enseñar, debido a que se trata de una herramienta efectivamente didáctica.

La temática fue seleccionada por su nivel de complejidad y gran aplicación en las distintas disciplinas.

Se utilizará la metodología interactiva ya que favorece la capacidad de los participantes de aprender por sí mismos, generando un clima de distensión y promoviendo el permanente debate, siempre asistidos por el equipo responsable del taller.

Es una propuesta que invita a realizar nuevas prácticas, explorar diferentes recursos y generar nuevas ideas.

Introducción

Este Curso Taller tiene como finalidad capacitar a docentes del área matemática de Nivel Medio y Superior, tendiendo a la construcción colaborativa del conocimiento, usando Nuevas Tecnologías.

Ellas ofrecen herramientas que sirven para complementar y agilizar tareas cotidianas, desplegando un abanico de posibilidades que conducen al desarrollo de nuevos modelos pedagógicos, como lo es, el aprendizaje colaborativo. Permiten fomentar las interacciones y cooperaciones dentro del ámbito educativo.

Los docentes podemos y debemos aprovechar estas capacidades tecnológicas, sin temores y con absoluta confianza. Como todo lo nuevo tiene ventajas y desventajas, pero su uso en el aula nos permiten prácticas didácticas que son complejas desarrollarlas con el tradicional método de tiza y pizarrón.

Las características de nuestros alumnos, nacidos en un mundo de imágenes, expertos en el manejo de las computadoras, y la importancia que las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), tienen para el desarrollo de la sociedad, motivan a construir estrategias que incorporen recursos tecnológicos en la formación de los futuros profesionales.

La Unesco ha publicado un documento titulado: “Formación docente y las tecnologías de información y comunicación. Estudios de casos en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Paraguay y Perú” (agosto de 2005). Y en su presentación remarca algunas ideas para reflexionar: *“Un docente que no maneje las tecnologías de información y comunicación está en clara desventaja con relación a los alumnos. La tecnología avanza en la vida cotidiana más rápido que en las escuelas, inclusive en zonas alejadas y pobres con servicios básicos deficitarios. Desafortunadamente, la sociedad moderna no ha sido capaz de imprimir el mismo ritmo a los cambios que ocurren en la educación”*.

Consideramos que para poder producir un cambio en la educación que satisfaga las exigencias profesionales de la sociedad actual sin perder excelencia académica, y en coincidencia con autores como Holland (1966-97); Bigelow (1996); Mardesn (1994); Grootings (1994); Ducci (1996), *este proceso debe iniciarse desde un marco conceptual que establezca un equilibrio entre los conocimientos, las habilidades y los valores*.

Es indiscutible que la sociedad pone en manos de los educadores lograr que las nuevas generaciones hagan suyos los adelantos de la ciencia y la técnica y se formen integralmente para que jueguen un papel activo y crítico frente al conocimiento y la transformación de la realidad. Como docentes y formadores de futuras generaciones advertimos que se nos demanda una adaptación al constante desarrollo tecnológico y su

inclusión a las prácticas de la enseñanza para favorecer el aprendizaje. Concordamos con Bartolomé (2004) en que *“la idea clave del cambio metodológico no es para aprender más, sino aprender diferente”*. Sin embargo debemos tener presente que las Nuevas Tecnologías no son simples recursos para ser incorporados en las prácticas de enseñanza, son herramientas que se pueden incorporar en distintas propuestas y para diferentes actividades, que determinarán las interacciones en el espacio áulico, en el cual el docente interactúa con el alumno en torno a un conocimiento desde la puesta en acción de distintas habilidades y competencias que permiten la resolución exitosa de situaciones que van surgiendo en el aula.

Según Castells, (1998)

“... Nos hallamos, (...) ante un nuevo paradigma: El de las tecnologías de la información y comunicación -TIC- cuyas características son las siguientes:

- *La información es su elemento fundamental. Son tecnologías para actuar sobre la información y no solo información para actuar sobre las tecnologías.*
- *Tienen una alta capacidad para penetrar en todos los ámbitos de la actividad humana. La existencia individual y colectiva queda impregnada por las TIC.*
- *Todo sistema que utiliza las TIC queda afectado por la lógica de la interconexión.*
- *La flexibilidad sustenta la forma de operar de las TIC”.*

Si trasladamos estas características al ámbito educativo, estamos ante un verdadero desafío, frente al cual pocas son las respuestas, como también pocas son las políticas que impliquen propuestas educativas que integren el uso de recursos tecnológicos en forma sistemática. El Programa Conectar Igualdad (2010), en la Argentina, tiene el objetivo de entregar una netbook a todos los estudiantes y docentes de las escuelas públicas secundarias, de educación especial, y de los institutos de formación docente. Se propone, además, capacitar a los docentes en el uso de esta herramienta, y elaborar propuestas educativas que favorezcan su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Pero aún no es posible registrar cambios generalizados de carácter pedagógico-didáctico. Entre las primeras conclusiones de la implementación del Programa, respecto del uso de las netbooks, en general puede decirse que los docentes se encuentran en una fase de “reconocimiento” de las posibilidades que les ofrece la computadora personal, la red intranet, Internet y los programas específicos que se fueron diseñando para las materias básicas. Se observa que en aquellos docentes que ya habían incorporado la tecnología en sus estrategias de enseñanza, el Programa ha

potenciado este proceso. En tanto otros están aprendiendo y adecuándose a los cambios. En este sentido, existe consenso en remarcar la necesidad de capacitación a fin de disipar sus temores en cuanto al uso de la herramienta, a su lugar en relación al saber y al vínculo con los demás actores de la institución, en especial el alumno.

La opinión al respecto de una docente es: *“Es un avance hacia una nueva forma de educar, y hay que hacerlo, hay que acomodarse a las nuevas tecnologías, como sea. Porque son desafíos que hay que tomar y que hay que avanzar. Insisto hace 100 años que hacemos lo mismo, pizarrón, tiza y los alumnos. Creo que todo cambio trae cosas buenas y malas, pero creo que hay que hacer el cambio. Creo que es lo correcto. La historia dirá si fue bueno o malo. Pero creo que hay que hacer el cambio y tomar la decisión. Creo que no hay que titubear”* (Universidad Nacional de Cuyo – Provincia de Mendoza).

La implementación de este Taller tiene un doble propósito, por una parte brindar a los docentes de matemática herramientas innovadoras para que implementen en sus prácticas. Por otra parte se pretende difundir el uso de un software libre instalado en las netbook que proveen el estado.

El Objetivo General de este Taller es trabajar con los conceptos de Funciones, Límites y Derivadas desde un punto de vista manipulativo y visual con el programa GeoGebra.

Los Objetivos Específicos son:

- ✓ Aprovechar la visualización dinámica e interactiva que tiene el software para comprender, profundizar y analizar las propiedades de las funciones.
- ✓ Interpretar geoméricamente el concepto de límite, valiéndose de las bondades de Geogebra.
- ✓ Potenciar la capacidad gráfica del software para estimar límites.
- ✓ Interpretar el concepto de derivada como razón de cambio de una función, utilizando las ventajas que ofrece GeoGebra.
- ✓ Construir un conocimiento relevante que permita la elaboración de alternativas pedagógicas orientadas a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Conceptualizar el software educativo, como un recurso que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ Reflexionar sobre el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de la Matemática.

Elegimos GeoGebra, por ser un software libre cuyo principal objetivo es la divulgación de las matemáticas. Desde el punto de vista del alumno para aprender, y desde el punto

de vista del profesor para enseñar, debido a que se trata de una herramienta efectivamente didáctica. La temática fue seleccionada por su nivel de complejidad y gran aplicación en las distintas disciplinas.

Metodología

Elegimos como metodología de trabajo el Taller en concordancia con María Teresa González Cuberes que lo define como *“Tiempo –Espacio para la vivencia, la reflexión y la conceptualización; como síntesis del pensar el sentir y el hacer. Como el lugar para la participación y del aprendizaje”*.

El Taller en sí mismo

Teniendo en cuenta que la flexibilidad es uno de los factores claves para que un taller sea exitoso, se han planificado con anticipación las situaciones problemáticas a exponer, pero también es muy importante estar preparados para modificar los planes.

En primer lugar debemos conocer a los participantes lo que nos permitirá orientar correctamente el material elaborado. Esta información nos facilitará hallar un equilibrio entre los temas a explicar y los que irán desarrollando en forma independiente. De esta manera poder satisfacer las expectativas del grupo. El presentarse entre todos los miembros del equipo ayuda a crear un ambiente de cooperación mutua y colaboración.

La participación activa y las preguntas ayudan a reforzar la sensación de tranquilidad y ambiente relajado para el aprendizaje, que si bien son esenciales para el éxito del Taller, los participantes tienen que sentir que aprendieron algo, ya que el propósito del mismo es la adquisición de nuevos conocimientos y capacidades. Por lo que está previsto brindar continuamente charlas informativas de las temáticas a desarrollar que aseguren un terreno común de discusión. Debemos ser conscientes que no es el fin del Taller exponer conceptos matemáticos, sino una forma innovadora de enseñar matemática con recursos tecnológicos.

Considerando que trabajamos con docentes y sobre todo con adultos que llegan a las situaciones de aprendizaje con distintas motivaciones y expectativas sobre los objetivos y métodos del aprendizaje, es importante respetar el conocimiento y la experiencia previa del grupo, su motivación para aprender y su potencial resistencia al cambio,

Al finalizar, se pretende sintetizar los puntos principales, y discutir si se alcanzaron los objetivos planteados.

A modo de ejemplo mostramos uno de las situaciones problemáticas planteadas que conducen a la construcción del concepto de continuidad de una función en un punto.

$$\text{Sea } f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & \text{si } x < 0 \\ -x + 1 & \text{si } 0 \leq x \leq 2 \\ x^2 - 4x + 2 & \text{si } x > 2 \end{cases}$$

- Representar la función gráficamente.
- Observando el gráfico, analizar la continuidad de la función.
- Justificar lo analizado en el apartado anterior en forma analítica.

a) Se representa la función.

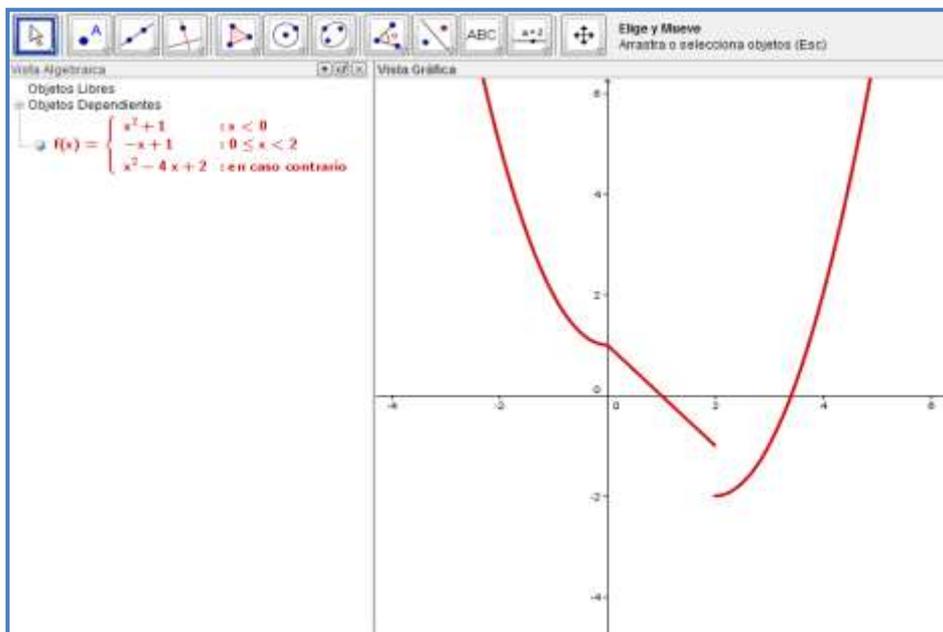


Fig. 1- Captura de la pantalla Geogebra

- A la vista del gráfico los posibles valores de x para los cuales la función es discontinua son: $x=0$ y $x=2$.
- Analizaremos la definición de continuidad para esos valores.

Para $x=0$

- Determinamos $f_0 = f(0)$
- Calculamos los límites laterales
 $\text{LímDer} = \text{LímiteSuperior}[f(x), 0]$

$$\text{LímIzq}=\text{LímiteInferior}[f(x),0]$$

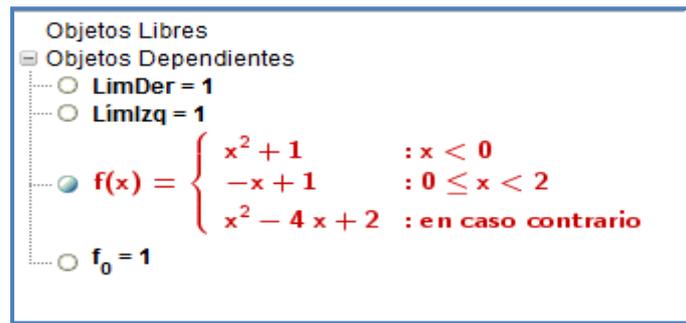


Fig. 2- Corte de la Vista Algebraica

Es claro que los límites laterales coinciden con el valor de la función en el punto, por lo tanto la función es continua en $x=0$

Para $x=2$

- 1) Determinamos $f_2 = f(2)$
- 2) Calculamos los límites laterales

$$\text{LímDer}=\text{LímiteSuperior}[f(x),2]$$

$$\text{LímIzq}=\text{LímiteInferior}[f(x),2]$$

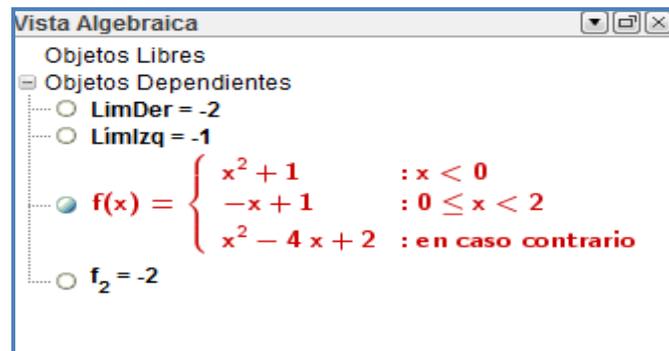


Fig.3- Corte de la Vista Algebraica

Es claro que los límites laterales no coinciden por lo tanto la función no tiene límite para x tendiendo a 2 y la función no es continua en $x=2$.

Impacto esperado

- A corto plazo

Se espera que a corto plazo, el impacto del Taller se traducirá en una mejor utilización de las nuevas tecnologías.

- A mediano plazo

En un plazo mayor, se espera que los docentes profundicen los conocimientos de los recursos tecnológicos y los utilicen en sus actividades académicas, tendiendo a la

multiplicación de los conocimientos adquiridos y al mejoramiento de la comunicación e intercambio de experiencias.

- A largo plazo

Se espera ver a las tecnologías plenamente incorporadas en la educación matemática. También se espera que esta capacitación constituya un buen ejercicio que contribuya a la generación de hábitos en el uso de herramientas tecnológicas.

Referencias Bibliográficas

- Purcell, E., Varberg, D., y Rigdon, S. E. (2001). *Cálculo* (8a. ed.). México: Pearson Educación.
- Erni, A. (2012). *Optimización de la Enseñanza con aplicaciones de GeoGebra en un Hipertexto*. Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra. Uruguay. ISSN 2301-0185- Pag. 439-447
- González Pareja, A. y Calderón Montero, S. (2008) *Hacia un uso racional de las Tecnologías de la Información y Documentación (TIC) en nuestras asignaturas*. XVI Jornadas ASEPUMA – IV Encuentro Internacional Rect@ Vol Actas_16 Issue 1:
- Barroso Osuna, J. (2003). *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Formación del Profesorado Universitario*. III Congreso Internacional Virtual de Educación. <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/BARROSO>
- Hohenwarter M. y Hohenwarter J. (2009) *Documento de Ayuda de GeoGebra - Manual Oficial de la Versión 3.2* - www.geogebra.org