

CURSO INICIAL DE GEOGEBRA PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA.

Graciela Machado - Lilián Muñoz - Ariel Fripp, Fabián Vitabar - Rosario Mariani
María de los Ángeles Morales - María Antonia Gabarrot - Susana Bentancor - Sergio
Gerardo - Sylvia Borbonet.

gmachado@ces.edu.uy – lmunoz@ces.edu.uy - afripp@ces.edu.uy

fvitabar@adinet.com.uy -rosariomariani09@gmail.com -

marangelesmorales@gmail.com - magabarrot@gmail.com

slbentancor@hotmail.com - sergiogerardo99@hotmail.com - sborbonet@gmail.com

Inspección de Matemática - Uruguay

Modalidad: Comunicación

Nivel: 5

Palabras Clave: Sensibilización- Actualización

Resumen

La Inspección de Matemática del CES organizó en los años 2011 y 2012 un curso semipresencial de GeoGebra dirigidos a los profesores de enseñanza media del Uruguay. El trabajo fue realizado con docentes de siete departamentos del país.

El mismo tiene por objetivo capacitar a los docentes en el uso de las principales herramientas del GeoGebra y promover el uso del mismo en la planificación de actividades de aula.

Este curso se organizó en tres instancias presenciales con una carga horaria de 17 horas y un trabajo a distancia de un total de 30 horas, constó de dos módulos:

Módulo I- Actividades para propiciar el manejo de las herramientas del software, brindándoles a los profesores la posibilidad de familiarizarse con ellas. Se trabajó con herramientas para la enseñanza del Álgebra y de la Geometría.

Módulo II- Actividades de aula planificadas con el software con su correspondiente análisis didáctico.

La evaluación se realizó, en el primer módulo, con tareas que implicaran el uso de las herramientas del software y en el segundo módulo en el análisis didáctico de actividades áulicas. La evaluación final constó del armado y presentación de una clase.

La Inspección de Matemática del CES, constató la casi nula utilización, por parte de los profesores, en sus prácticas de aula, de las herramientas informáticas que disponen los estudiantes. Conocida la importancia de esta herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, decidió organizar cursos para docentes con dos objetivos:

1. La actualización de los profesores en el software educativo GeoGebra, de licencia libre que permite aplicaciones en diversas áreas de la Matemática.
2. Su adecuada implementación en el aula para la mejora de los aprendizajes.

El curso tuvo lugar en siete departamentos del país (Montevideo, Canelones, Durazno, Flores, Río Negro, Soriano y Colonia), estuvo organizado en tres presenciales de un total de 17 horas y 30 horas no presenciales a través de una plataforma e-learning. El trabajo online fue monitoreado por los profesores del curso a través de foros que se abrieron para cada instancia, los participantes consultaban con el docente a cargo e intercambiaban opiniones con los demás cursillistas.

Módulo I- Objetivo: sensibilizar a los docentes en el uso del software y brindar un manejo básico de las herramientas del mismo.

Primer presencial- Constó de cinco actividades, las dos primeras de construcciones para aprender las herramientas básicas de trazados, otra de aplicación al álgebra, con representación de funciones y las principales herramientas que se pueden utilizar en dicho tema y dos actividades de uso de los deslizadores tanto en álgebra como en geometría.

Trabajo a distancia- Se realizaron tareas de reproducción de figuras y teselados, gráficas de funciones en tramos, uso de deslizadores para trabajar conceptos de geometría y álgebra.

Módulo II- Objetivo: Analizar, reflexionar y planificar actividades para el aula con el software.

Segunda presencial- A partir de actividades de aula y una planilla de análisis didáctico que se proporcionó a los participantes, los mismos fueron puestos en el rol de alumno para realizar las actividades y luego analizar las mismas desde el punto de vista didáctico, mediante el llenado de la planilla.

Trabajo a distancia- Se plantearon a los participantes algunas actividades de aula para realizar y analizar en forma personal con una posterior discusión en el foro.

Se les solicitó realizar una lectura sobre el uso de tecnologías en el aula y luego compartir sus opiniones en el foro a través de tres preguntas.

Como tarea final cada participante diseñó una actividad de aula usando GeoGebra

Tercer presencial- Los participantes expusieron las actividades planificadas por ellos y analizaron las mismas.

Evaluación del curso.- Se realizó a través de actividades obligatorias a entregar en la plataforma e intervenciones a través de los foros de la misma. De acuerdo a la estructura del curso en el primer módulo se evaluó el manejo del software, en el segundo módulo se trabajó en el aspecto didáctico y la pertinencia del uso de computadoras en distintas actividades.

La tarea final, consistió en el armado de una actividad de aula utilizando GeoGebra, la cual podía realizarse en equipos. Los profesores que la diseñaron debieron presentarla al resto de los cursillistas en el tercer presencial, haciendo un análisis didáctico de la misma.

Para la evaluación final se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, conocidos previamente por los participantes.

- 1) Adecuado manejo de los conceptos matemáticos y didácticos.
- 2) Pertinencia de la actividad.
- 3) Coherencia del análisis didáctico respecto de la misma.
- 4) Precisión del lenguaje.
- 5) En la exposición grupal se tuvo en cuenta la participación de cada integrante.

Referencias Bibliográficas

- Balacheff, N. (2000) *Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas. Matemática y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional.* Capítulo 5. Barcelona. Editorial Graó.
- Figueras, O. (2011) *El impacto de las NTIC sobre el proceso educativo III.* Atrapados en la exposición del uso de las tecnologías de la información y comunicación. <http://funes.uniandes.edu.co>
- Laborde, C. (2001, julio-agosto). *El impacto de las NTIC sobre el proceso educativo III.* Revista Candidus, (16).
- Litwin, Edith (2005) *De caminos, puentes y atajos: el lugar de la tecnología en la enseñanza.* <http://www.litwin.com.ar>

- Nacional Council of Teacher of Mathematics (2000). *Principios y Estándares para la educación Matemática*.

<http://www.unesco.cl/esp/atematica/docentesytics/docdig>

Anexo I - Actividad de la profesora Luciana Gómez- 2012

Funciones inversas: funciones exponenciales y logarítmicas.

Características de las funciones logarítmicas

- a) Completa las siguientes tablas:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^3							

x	-27	-8	-1	0	1	8	27
$\sqrt[3]{x}$							

¿Qué observas?

- b) Traza en Geogebra los gráficos de las dos funciones (en el misma ventana)
 $f:f(x)=x^3$ y $g:g(x)=\sqrt[3]{x}$; pinta de rojo el gráfico de f y de azul el de la función g .

- c) Encuentra las coordenadas de los puntos de intersección de los dos gráficos.
 Están alineados? Si es así escribe en geogebra la ecuación de la recta que pasa por dichos puntos. Que relación encuentras entre los tres gráficos.

La función $g:g(x)=\sqrt[3]{x}$ es la función inversa de $f:f(x)=x^3$ (así como la función f es la inversa de g).

Como en este ejemplo, cuando dos funciones f y g son inversas, se cumple que: si (a,b) es un punto del gráfico de f , entonces _____ es un punto del gráfico de g ; además los gráficos de f y g son _____ respecto a la recta _____

- d) Escribe otros ejemplos de funciones inversas. Busca en los libros de texto o en la web.
- e) Completa las tablas siguientes sabiendo que m y n son funciones inversas:

x	-2	-1	0	1	2	3
$m(x)=2^x$						

x	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
$n(x)=$						

¿Puedes escribir cuál es la expresión algebraica de la función n ?

f) Abre un nuevo archivo en Geogebra. Crea un deslizador llamado a estableciendo como mínimo 2 y máximo 10.

g) Grafica la función $m : m(x) = ax$

h) Teniendo en cuenta lo analizado, grafica la función inversa de m y llámalo n .

La misma se denomina función logarítmica y se nota $n : n(x) = \log_a x$

i) Mueve el deslizador

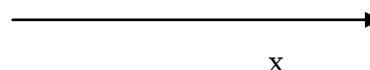
¿Qué observas?

¿Cuándo n es creciente? _____

¿Y decreciente? _____

¿Cuál es la raíz de n ? _____

Estudia sg. n



j) Teniendo en cuenta lo ya estudiado y observando los gráficos completa:

	$m : m(x) = ax$	$n : n(x) =$
dominio		
Recorrido		
	$m(0) =$	$n(1) =$

Anexo II - Actividad de la profesora Inés Cabezudo - 2011

Construcción del centro de una circunferencia. Quinto año.

El hecho de permitir utilizar sólo la herramienta “recta paralela” obliga a repensar el problema. Pero al mismo tiempo orienta la investigación. Al construir rectas paralelas que cortan a la circunferencia (pues no se puede hacer otra cosa), surge intuitivamente la idea de la construcción por percepción (visual) de la simetría.

La utilización del programa permite, en este caso, una construcción no usual del centro

de una circunferencia y que no se justificaría con lápiz y papel por las dificultades del dibujo.

Contenidos matemáticos: dos puntos distintos determinan una recta (para poder construir una recta necesito construir dos puntos que le pertenezcan). Simetría axial. Ejes de simetría en una circunferencia. El punto de corte de dos rectas que se corresponden en una simetría axial pertenece al eje de simetría.

Modalidad de aplicación: grupal; taller en clase.

Requisitos para poder aplicarlo: conocimiento mínimo pero utilización habitual del programa GEOGEBRA. Aunque no es imprescindible, la actividad tiene mayor interés si se ha iniciado en el curso el estudio de las isometrías, en particular simetría axial (se puede hacer la demostración considerando ángulos inscritos, diagonales de trapecios isósceles, etc. ...en forma bastante más fastidiosa)

Evaluación:

Primero: análisis, por escrito, de la construcción realizada (se cortaron las mediatrices de dos cuerdas no paralelas de la circunferencia)

Segundo: justificación (lo que habría que justificar es que la recta construida -se construyeron dos en realidad- es mediatriz de una cuerda de la circunferencia, o es eje de simetría de la circunferencia, o)

Variantes:

Siempre se deja las herramientas “nuevo punto”, “punto en intersección” y “recta por dos puntos”.

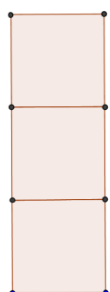
Cuarto año. Dejar las herramientas “recta paralela” y “recta perpendicular”. El objetivo es que la construcción se realice por aplicación de “lugar geométrico de Thales”. Se deja la herramienta “recta paralela” para no dirigir excesivamente la construcción.

Primer año. Dejar las herramientas “punto medio”, “segmento”, “recta paralela”, “recta perpendicular”, “bisectriz”, “mediatriz”, es decir un conjunto de herramientas, conocidas todas, entre las cuales se habrá de elegir las que se considere adecuadas para realizar la construcción.

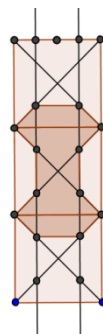
Quinto año. Presentar como segunda propuesta de trabajo ¿Cuáles serían posibles variantes? Se trataría de elegir una sola herramienta por vez, y realizar la construcción utilizando esa única herramienta (trabajo de investigación domiciliario, individual o en grupos, a elección)

Anexo III Actividad de los profesores Flavia Corales y Marcelo Trinidad - 2012

Construye el polihueso, observando los pasos a través de las imágenes, y tesela el plano con dicha figura tal como se muestra al final utilizando Geogebra



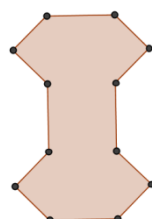
Paso 1 – Construye los cuadrados como indica la figura.



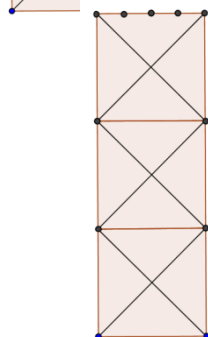
Paso 5 – Con la herramienta polígono, construye el polihueso.



Paso 2 – Traza sus diagonales.

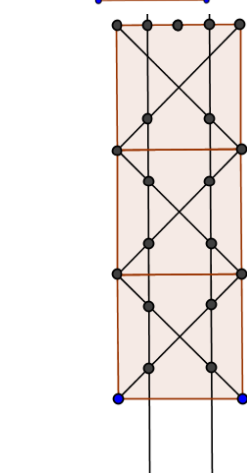


Paso 6 – Oculta las construcciones necesarias para obtener esta figura



Paso 3 – Utilizando la herramienta punto medio,  determina los puntos que se indican en la figura.

Paso 7 – Tesela el plano del siguiente modo, utilizando las isometrías que consideres necesarias.



Paso 4 – Traza las rectas paralelas que se indican en la figura y determina los puntos de intersección con las diagonales.

