
ACTIVIDADES DINÁMICAS DE MATEMÁTICA CON CABRI

(1) Juana Contreras S. – (2) Claudio del Pino O.

(1) jcontres@utalca.cl – (2) celpino@utalca.cl

Universidad de Talca. CHILE

RESUMEN

El uso de recursos computacionales e informáticos se ha convertido en un apoyo fundamental y casi inevitable en el proceso de enseñanza y aprendizaje en diversas áreas, permitiendo la creación de nuevos escenarios educativos, de manera de privilegiar el aprendizaje centrado en el alumno y metodologías de trabajo dinámicas y colaborativas. En lo que respecta a matemática en nuestra universidad, se ha explorado y utilizado diversos software de propósitos matemáticos. Cabri es uno de los programas que se ha utilizado para desarrollar actividades de apoyo a la enseñanza, en diversos dominios de la matemática. Las herramientas del programa, junto con la posibilidad de generar applets, han permitido implementar actividades y ponerlas a disposición de los estudiantes en sitios Web de los cursos. En este trabajo se presenta una selección de archivos y applets realizados con el programa Cabri, en la generación de actividades desarrolladas en temas de álgebra, álgebra lineal y cálculo, utilizados en cursos de matemática de nuestra universidad.

INTRODUCCIÓN

Desde hace aproximadamente 10 años, una parte importante de nuestro quehacer académico ha estado centrado en experimentar, diseñar, elaborar e implementar materiales para la enseñanza tanto de geometría como de otras áreas de matemática, con apoyo del programas computacionales, en especial con el programa *Cabri*. Las herramientas que ofrece este programa de geometría dinámica junto a la posibilidad de implementar actividades en la Web (applet), hacen de *Cabri* una poderosa herramienta, que permite crear ambientes informáticos interactivos con actividades de propósitos específicos. Entre éstas se encuentran, actividades que a través de la visualización, la experimentación, la exploración de propiedades, la simulación, etc., favorecen la comprensión de conceptos matemáticos claves y apoyan sustancialmente la resolución de algunos problemas. De las actividades implementadas, algunas han sido preparadas para apoyar una clase en particular.

Las actividades que se presentan en esta comunicación han sido diseñadas e implementadas para los primeros cursos de matemática de carreras de nuestra Universidad, en los dominios de álgebra, álgebra lineal y cálculo.

ACTIVIDADES

A continuación se presenta un conjunto de imágenes de actividades implementadas en Cabri, en temas de Algebra, Algebra Lineal y Cálculo, con una breve descripción de cada una de ellas. Para el trabajo de los estudiantes, cada actividad va acompañada de un instructivo de uso (en caso de necesario) junto con una guía de trabajo.

<p>1. Actividad en el tema de funciones (por tramos) para la comprensión de conceptos básicos: dominio, recorrido, imagen, intervalos de monotonía.</p>	
<p>2. Actividad en el tema de modelos funcionales que presenta la relación del monto acumulado con interés simple, compuesto y continuo.</p>	
<p>3. Actividad en el tema de funciones para la comprensión de conceptos básicos: 4. Variable independiente/dependiente, imagen, dominio, recorrido.</p>	
<p>5. Actividad en el tema de funciones polinomiales, que entrega la gráfica y la fórmula de la función que ajusta cuatro puntos dados en el plano.</p>	

<p>6. Actividad en el tema de las cónicas, que permite visualizar la solución de un problema: hallar el LG del centro de una elipse de ejes mayor $2a$ y menor $2b$, que se desliza tangente en dos puntos a dos lados adyacentes de un cuadrado de lado $2a$.</p>	
<p>7. Actividad en el tema de optimización de funciones, que presenta visualmente la exploración de un problema clásico de minimización: determinar la posición del punto A, es decir el o los valores de $x=OA$, tal que al desplazar A en el segmento superior de la hoja, el área del triángulo ABC sea mínima.</p>	
<p>8. Actividad en el tema de optimización de funciones que permite explorar un problema: determinar la(s) posiciones de P en la parábola $y=x^2$ tal que la longitud del segmento de normal PP', en el punto P, sea mínima.</p>	
<p>9. Actividad en el tema de transformaciones lineales, que permite visualizar elementos importantes de una TL.</p>	
<p>10. Actividad en el tema de Transformaciones lineales, que permite visualizar que una TL definida de IR^2 en si mismo, queda determinada dadas las imágenes de los vectores de una base $\{A, B\}$ de dicho espacio vectorial.</p>	

<p>11. Actividad en el tema de derivadas, que presenta las gráficas de la función, de su primera y segunda derivada.</p>															
<p>12. Actividad en el tema de EDO que permite explorar el efecto de un parámetro en la solución de una EDO con condiciones iniciales.</p>															
<p>13. Actividad en el tema de EDO, que consiste en asociar cada campo de vectores (representado por un vector tangente) con su correspondiente EDO.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1. $y' = x \cdot t$</td> <td>2. $y' = 1 \cdot y^2$</td> <td>3. $y' = y^2 \cdot x \cdot x^2$</td> <td>4. $\dot{y} = 1 \cdot x$</td> <td>5. $y' = 1 \cdot y$</td> <td>6. $y' = x^2 \cdot y^2$</td> <td>7. $y' = 1 + y$</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1. $y' = x \cdot t$	2. $y' = 1 \cdot y^2$	3. $y' = y^2 \cdot x \cdot x^2$	4. $\dot{y} = 1 \cdot x$	5. $y' = 1 \cdot y$	6. $y' = x^2 \cdot y^2$	7. $y' = 1 + y$	A	B	C	D	E		
1. $y' = x \cdot t$	2. $y' = 1 \cdot y^2$	3. $y' = y^2 \cdot x \cdot x^2$	4. $\dot{y} = 1 \cdot x$	5. $y' = 1 \cdot y$	6. $y' = x^2 \cdot y^2$	7. $y' = 1 + y$									
A	B	C	D	E											

RESULTADOS

Entre los principales aspectos que se pueden destacar, se tienen:

Del programa:

- Cabri es un software que permite, generar actividades dinámicas e interactivas para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- Al tener Cabri una base geométrica, muchas actividades con componentes de este tipo, son fácilmente implementables en este software. Lo mismo sucede con su ambiente de geometría analítica.
- Este software permite analizar, en un determinado problema, una *familia de situaciones* que favorecen un nivel de comprensión del problema, muy difícil de lograr de otra manera.

De parte del profesor:

- a) Las explicaciones en clases se facilitan y enriquecen con el uso de los applets, ya que éstos permiten,
 - Generar casi instantáneamente la *figura* que se requiere para la explicación de un concepto, la aplicación de un teorema o la resolución de un ejercicio.
 - En caso de incluir parámetros, variarlos y observar el efecto sobre la situación.
- b) Como es de suponer el tiempo que toma la generación de un applet no es marginal, pues involucra las etapas de idear, implementar y depurar el applet.
- c) El uso de applets en un curso, obliga al profesor a reorientarlo. Es así como se deben seleccionar con claridad los tópicos claves del curso, pues en ellos justamente se deberán generar los applets.

De parte de los alumnos:

- a) Los estudiantes una vez familiarizados con el uso de los applets (lógica y elementos interactivos), en general a través de su libre exploración refuerzan individualmente los principales conceptos. A través de tareas grupales asignadas, se promueve la exploración grupal de los applets.
- b) Los estudiantes muestran un aumento en la motivación y participación en clases.
- c) En general, los estudiantes no muestran dificultades en el uso y manejo de los applets.
- d) Los estudiantes incrementan su relación con la tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

Arslan, S., Laborde, C. *Un outil favorisant l'interaction entre cadres: Cabri.* Documento Did@Tic-Leibniz-IMAG et IAM, Grenoble.

Cuppens, R. *Faire de la géométrie en jouant avec Cabri-Geometre.* Publication de l'APMEP. Nro. 105. Francia. 1996

Hoyos, V. & Capponi, B. Mathematical experience within Cabri-II microworld: Construction and interpretation of algebraic expressions.

<http://descartes.ajusco.upn.mx/varios/piem/publicvha2.html> (sitio visitado, año 2008)

Hoyos, V. & Capponi, B. Increasing the comprehension of function notion from variability and dependence experienced within Cabri-II. Univ.Pedagógica Nacional (México) & Lab.Leibniz-IMAG/Univ.Joseph Fourier.

<http://descartes.ajusco.upn.mx/varios/piem/publicvha3.html> (sitio visitado, año 2008)

Laborde, C. Core Geometrical Knowledge for using the Modelling Power of Geometry with Cabri-Geometry. Teaching Mathematics and its applications. Vol.18, Nro.4. (1999).

<http://teamat.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/18/4/166> (sitio visitado, año 2008)

Ouassarah, A., Genevès, B. *Investigation des équations différentielles linéaires à l'aide du logiciel Cabri Géomètre.* In Actes du Congrès international CabriWorld 2, Montréal, 14-17 juin 2001

Uicab, R., Oktac, A. *Transformaciones lineales en un ambiente de geometría dinámica.* Relime, Vol 9. 2006 <http://www.cabri.net/abracadabri/Courbes/>