

LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DE ENTORNOS INFORMÁTICOS

Ricardo Barroso Campos (Director)

Antonio Ariza García

José María Gavilán Izquierdo

Ángel Sánchez Sotelo

RESUMEN

Presentamos en este artículo el desarrollo de un Proyecto de Innovación que es la continuación del Proyecto "Software en el aprendizaje de las Matemáticas" que el curso 97/98 fue llevado a cabo por el mismo grupo de profesores.

En este curso, los programas que se han incorporado han sido el Cabri II para Windows, adquirido por el ICE de la Universidad de Sevilla para este Proyecto, y el WIN-LOGO, que se incorporó y significa una novedad en cuanto a lo realizado el curso anterior.

ALCANCE DE LA ACTIVIDAD.

Han participado en el Proyecto los cuatro profesores citados y 330 alumnos de distintas especialidades (Educación Especial, Educación Primaria, Educación Infantil y Educación Física) de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Objetivos de la Actividad de Innovación.

Según la NCTM (1.989), los entornos informáticos pueden reforzar la interacción entre experiencias inductivas y deductivas (pág 164). Consideramos, a partir de esta premisa, el uso de los programas de ordenador en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la Geometría .

Los modelos de enseñanza que normalmente han recibido los alumnos a los que se dirigen las Actividades de Innovación de este Proyecto (futuros maestros) han sido los de *ver, oír y repetir* (conductismo), con pocas implicaciones desde la perspectiva de alumno en su propio aprendizaje. Estos esquemas pensamos que deben ser superados en esta etapa de su formación inicial con la finalidad de que en su desarrollo profesional se establezcan oportunidades de una nueva manera de enseñar Matemáticas. Precisamente los entornos informáticos pueden cumplir ampliamente estos fines, tomando el aprendizaje significativo como modelo. Según Wilson (1.993), una sesión de trabajo con un entorno informático supone un reto para el profesor en el sentido de que debe facilitar la colaboración a sus alumnos mientras que cada uno de ellos toma responsabilidades sobre su propio aprendizaje.(Pag 21,22)

Los procesos matemáticos (conjeturar, planificar, distinguir información relevante de la accesoria, clasificar, reconocer modelos, buscar patrones, generalizar, abstraer, comprobar, refutar, demostrar,...) son tan importantes en el conocimiento matemático como los conceptos, hechos y procedimientos (ángulos, segmentos, triángulos, cuadriláteros, diagonales, circunferencia, Teorema de Pitágoras, medición de ángulos, de áreas ...) desde la perspectiva actual de considerar no sólo el producto matemático sino también tener en cuenta las actividades que proporcionan dicho producto. Los entornos informáticos que

consideramos, tanto Cabri-Géomètre que es un Programa de Simulación Geométrica como Win-Logo, programa en el que la Geometría se observa como un proceso donde es necesario que se elabore una secuencia de programación, colaboran como "materiales" de enseñanza a construir tanto los procesos como los productos matemáticos (en este caso geométricos).

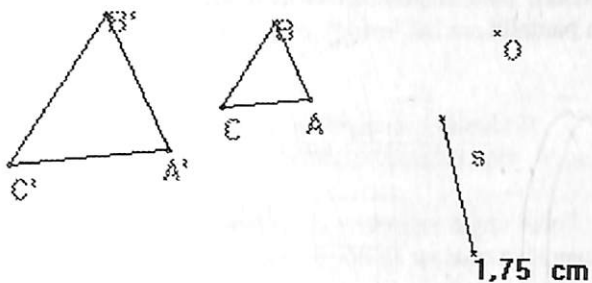
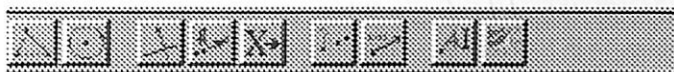
Por ejemplo, en el caso de Cabri II, la posibilidad que ofrece de "Geometría dinámica", manteniendo las relaciones geométricas al "mover" algunos de los objetos básicos de la figura, permite establecer o rechazar conjeturas, así como generalizar propiedades.

Cabri II permite realizar Geometría de Euclides, Geometría de transformaciones y Geometría de coordenadas, tal y como se indica en el siguiente esquema:

Cabri II



Precisamente son las transformaciones (traslaciones, homotecias, giros,...) así como la geometría de coordenadas (obtener las coordenadas de un punto, la ecuación de una recta,...) el avance geométrico dado por el programa desde su versión anterior. En la siguiente ilustración se muestra una imagen de Cabri II para Windows en la que se ha establecido una homotecia cuya razón es variable en función de la longitud de un segmento.



En el caso de Logo, sus implicaciones en la comprensión del sentido espacial y el desarrollo de pequeñas "programaciones" permite crear un laboratorio de geometría.

Win-Logo

Primitivas

fd
bk
rt
lt
...

Programaciones

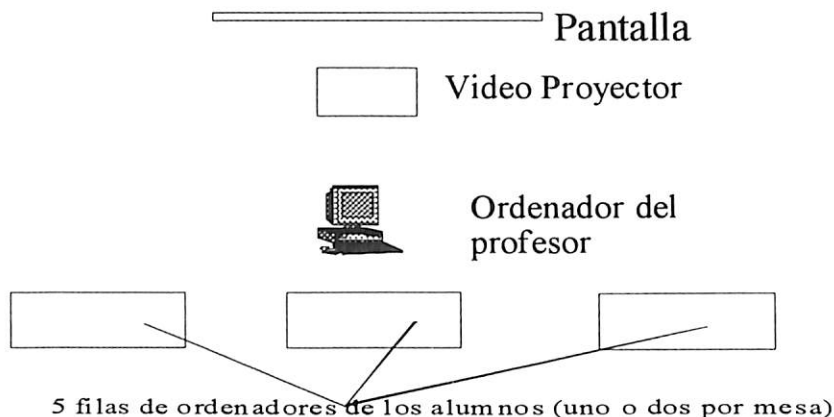
Procedimientos

...

Contexto

En el aula de informática, convertida en un "laboratorio de Geometría" de la Facultad de Ciencias de la Educación, se dispone de:

- 22 puestos operativos para los alumnos, que pueden llegar a ser usado por aproximadamente unos 36, con dos alumnos por ordenador en algunos puestos.
- un ordenador para el profesor cuya imagen a través de un vídeo proyector se lleva a una pantalla.



Evaluación.

Ante todo, queremos resaltar que un Proyecto no debe ser un punto aislado en una labor docente, sino que nos parece importante su continuidad, de ahí que como indicábamos anteriormente, este Proyecto sea continuación del "Software en el aprendizaje de las Matemáticas" desarrollado en el curso 1.997/98.

La Actividad de Innovación ha sido evaluada en distintos momentos de la misma.

- 1) Mediante el análisis de las sesiones de trabajo con los alumnos, observando sus progresos en el laboratorio de Matemáticas. Este curso las asignaturas tienen carácter cuatrimestral, salvo una que lo tiene anual.
- 2) A través del correspondiente estudio de las fichas preparadas para que los alumnos las trabajen por su cuenta en horas en que el aula correspondiente está a su disposición.
- 3) Por el alto grado de satisfacción mostrado por los alumnos en el desarrollo de su labor.

Se muestran dos modelos de fichas realizadas por los alumnos.

Ficha de trabajo nº2 con Cabri II.

Construcción sobre un triángulo.

1.- Crea un triángulo.

Nombra A B C sus vértices.

2.- Construye su circuncentro.

2.1 Construye las tres mediatrices. Comandos usados

2.2 Una vez construido el circuncentro, "borra" las mediatrices.

3.- Construye la circunferencia circunscrita.

Comandos usados

3.a. Construye un punto sobre la circunferencia. Llámalo P.

3.b. Construye las tres perpendiculares trazadas por P a los lados o sus prolongaciones.

¿Crees que siempre necesitarás prolongar algún lado?

¿Cómo construirás la prolongación de un lado si la necesitas?

Comandos usados.

3.c. Obtén los puntos de intersección de las tres perpendiculares a los tres lados o sus prolongaciones.

Llámalos A1, B1 y C1 según corten al lado a (BC), b (AC), o c (AB) o sus prolongaciones.

3.d. "Borra" las tres perpendiculares.

Comandos usados.

3.d. ¿Qué puedes conjeturar acerca de los puntos A1, B1 y C1?

¿Cómo puedes confirmarlo?

3.e. Varía el punto P. ¿Qué ocurre con la posición relativa de los puntos A1, B1, C1?

4.- Varía los vértices del triángulo inicial ABC; ¿Sigue manteniéndose la relación entre A1 B1 y c1?

Ficha de trabajo nº2 con Win-Logo

Realiza un Programa que dibuje dos segmentos paralelos que tengan la misma longitud.

Realiza un Programa que dibuje dos segmentos paralelos que no tengan la misma longitud.

Realiza un Programa que dibuje un paralelogramo que no sea cuadrado ni rectángulo.

Realiza un Programa que dibuje un rectángulo.

Realiza un Programa que dibuje un cuadrado.

Realiza un Programa que dibuje un triángulo equilátero.

Realiza un Programa que dibuje un triángulo rectángulo.

Realiza un Programa que dibuje un triángulo obtusángulo.

Coloca 4 tortugas para que con una sólo orden, dibujen un cuadrado.

Diseña un procedimiento para dibujar un rectángulo con base variable y altura constante 50.

Realiza un Programa que dibuje una circunferencia.

REFERENCIAS

CABRI-GÉOMÈTRE II PARA WINDOWS (1.997), Universidad Joseph Fourier, Centre National de la Recherche Scientifique, TEXAS INSTRUMENTS.

NCTM (1.989): *Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática*. (Traducción de la SAEM Thales)

WILSON, B (1.993): The Geometric Supposer in the classroom. En *The Geometric Supposer, What is it a case of?* (Schwartz, Yerushalmy y Wilson, eds.), Lawrence Erlbaum, Hillsdale.

WIN-LOGO (1.991). Longman Logotron. Cambridge.