

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Ángel Sánchez Sotelo
(Director)

Antonio Ariza García

Ricardo Barroso Campos

José María Gavilán Izquierdo

Instituto de Ciencias de la Educación
Universidad de Sevilla

RESUMEN

Los nuevos planes de estudios en la Diplomatura de Magisterio de la Facultad de Ciencias de la Educación nos ha llevado, en el proceso de continuación de los proyectos de Innovación desarrollados en los dos cursos anteriores, a la adaptación del proyecto actual a la nueva concepción metodológica de las asignaturas. Es por esto que en el actual curso hemos querido acercar a los futuros profesores a las nuevas tecnologías en el estudio y desarrollo de la didáctica de las matemáticas, como herramienta de trabajo en el proceso de aprendizaje, para luego ellos continuarlo en los futuros procesos de enseñanza.

ABSTRACT

The new curricula in the Diplomatura de Magisterio of the Faculty of Sciences of the Education have taken to us, in the process of continuation of the developed projects of Innovation in both previous courses, to the adaptation of the present project to the new methodologic conception of the subjects. It is by that in the present course we have wanted to approach the future professors to the new technologies in the study and development of the Didactics of the mathematics, like tool of work in the learning process, soon they to continue it in the future processes of education.

CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD

El proyecto Nuevas Tecnologías en Didáctica de las Matemáticas se ha desarrollado en la Facultad de Ciencias de la Educación en el curso 1999-00, para alumnos de las distintas especialidades del Título de Maestro. Participando alrededor de cuatrocientos alumnos de las especialidades de educación física, educación musical, y educación infantil. El proyecto se ha desarrollado entre el Aula de Informática y las propias aulas de las distintas especialidades, con una duración aproximada de seis meses a una hora por semana.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Este proyecto tiene su inicio en el primer proyecto de innovación que lleva a cabo este grupo de profesores en el curso 1997-98 titulado “Software en el aprendizaje de las Matemáticas” en el cual los alumnos comenzaban a trabajar con las nuevas tecnologías en el uso del ordenador y con un Software determinado “Cabri” y “Derive”. y en el que nos planteábamos como objetivo básico desarrollar el aprendizaje comprensivo de algunos conceptos matemáticos dando a los estudiantes la posibilidad de manipularlos en algunas de sus representaciones y estableciendo traslaciones entre ellas (Ball, 1990) y dar instrumentos a los estudiantes para la indagación formulación validación de conjeturas y análisis de las propiedades de los conceptos (Schwartz, 1993).

En el curso 1998-99 y bajo la dirección de Barroso el mismo grupo de profesores llevo cabo como continuación del proyecto de innovación se desarrolló el proyecto “La enseñanza aprendizaje de la Geometría a través de entornos informáticos” donde los alumnos trabajaron sobre la iniciación al programa WIN-LOGO (BARROSO, 2000)

APROXIMACIÓN AL PROGRAMA.

Se ha preparado para los alumnos y las alumnas un cuaderno de trabajo (Barroso, R. Gavilán, J.M., 1.998/99) que contiene:

- 1) Gestión del entorno WIN-LOGO (**Cómo empezar y terminar, Cómo Abrir y guardar un archivo ...**)
- 2) Información sobre las primitivas que son órdenes constituidas por elementos unitarios mediante las que el usuario puede interactuar con el programa. Se ha preparado una base de información con tres clases de primitivas:
 - * De movimientos, son las que le indican a la o a las tortugas su acción.
 - * Entre ellas *av re gd gi* para indicar el avance, retroceso, giro a la derecha y a izquierda.
 - * Generales, que sirven para gestionar la secuencia de programación. Entre ellas, *cm*, *mt*, *rep*, *re*, para indicar que se oculte o muestre la tortuga, o que se repita una secuencia
 - * De Configuración, que nos permiten utilizar los recursos del Programa.
 - * Entre ellas *pn* para indicar la proporción de la pantalla de gráficos.
- 3) Procedimientos, que son secuencias de primitivas que generan una “pequeña programación”, explicando su gestión y realizándolos con variables y recursivos.

Las variables son introducidas desde una perspectiva de realización de figuras. Así, realizar la figura de un cuadrado de lado 50, y otra de lado 40, se observa que la variable en correspondiente procedimiento es el valor del lado, puesto que los demás datos (giros a derecha o izquierda, ángulo de giro) quedan permanentes en el mismo.

Se pasa así de realizar un procedimiento específico para una figura determinada (un cuadrado de lado 50) a realizar un procedimiento con variable para una clase de figura (un cuadrado de lado 1)

En el presente curso 1999-00 partíamos de alumnos que ya estaban familiarizado, con lo que hemos llamado “Laboratorio de Matemáticas” que según (Gavilán, 1998) la denominación de Laboratorio al Aula de informática es la que más se ajusta a la actividad que se desarrolla en el mismo, ya que los alumnos realizan investigaciones sobre objetos matemáticos, y con el uso del ordenador. Hay varias formas en las que se puede utilizar el ordenador por parte de los profesores en relación a la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas¹:

- Cómo herramienta de planificación: el profesor dispone de un ordenador con el que prepara las clases, por ejemplo, dispone de un programa que le calcule las derivadas de funciones definidas por una fórmula. En este caso puede calcular casi cualquier derivada (de orden deseado) en pocos minutos, la mayoría de ellos en labores de edición. En la clase no se necesita ningún material adicional.
- Cómo herramienta de enseñanza: el profesor tiene en el aula un ordenador con posibilidad de proyectar lo que ocurre en la pantalla (a través de una pantalla de cristal líquido, un video proyector, etc).. En este caso tenemos una “pizarra electrónica” que permite rapidez en las acciones del profesor, por ejemplo, podemos realizar representaciones gráficas o figuras geométricas necesarias para resolver un determinado problema. Los “dibujos” son más precisos y rápidos de realizar. Los estudiantes no tienen acceso al ordenador para realizar actividades.
- Como herramienta de aprendizaje: en este caso hay un conjunto de ordenadores disponible para uso de los estudiantes. Los estudiantes pueden trabajar, tanto de forma individual, como en grupo. En este caso se propone a los estudiantes tareas matemáticas para que las resuelvan. Los estudiantes tienen un “control” sobre su propio aprendizaje, y esta es una de las posibles ventajas del uso de estas herramientas.

Esto nos llevó a dar un paso hacia delante y es que los alumnos tuvieran como objetivo el conocimiento y uso de las nuevas tecnologías en las aulas, para su uso como futuros profesores y como alumnos en la actualidad.

Los alumnos acudían al Laboratorio de Matemáticas cada dos semanas y el programa que servía de conexión entre ellos era el ya mencionado WIN-LOGO. Actuando unos como futuros profesores y otros como alumnos.

Para ello se les entregaba distintas fichas de trabajo que tenían que estudiar y llevar a cabo un ejemplo l tipo podría ser la siguiente ficha:

1. Sólo haré referencia a los programas que se usaron en el Proyecto. Por supuesto en algunos casos pueden usarse otros tipos de programas, procesadores de texto, etc.

Ficha de trabajo nº 2

Objetivos

Comprender la noción de variable

Realizar procedimientos: variables de entrada

Ejecutar un procedimiento

1.- Dibuja un cuadrado de lado 70, otro de lado 90.

¿Cuál es la diferencia entre las primitivas utilizadas en los dos casos?

2.- Dibuja un rectángulo de lados 45 y 70, hacia la derecha y después hacia la izquierda. Para dibujar otro rectángulo ¿qué primitiva cambiarías?

3.- Escribe un procedimiento que permita dibujar un cuadrado teniendo como variable de entrada el lado.

4.- Borra la ventana gráfica. Utilizando el procedimiento dibuja los dos cuadrados primeros.

5.- Escribe un procedimiento que permita dibujar un rectángulo. Dibuja un rectángulo con una base el doble que la altura.

¿En algún caso es posible dibujar un cuadrado con el procedimiento anterior?

¿Qué crees que ocurre?

6.- Escribe un procedimiento para realizar un pentágono regular. Como variable de entrada toma la longitud del lado.

7.- Escribe un procedimiento que tenga dos variables de entrada y que calcule su suma.

Cuando se plantea hoy en día el tema de nuevas tecnologías necesariamente tenemos que estudiar el conocimiento y uso de Internet y ese estudio se ha llevado a cabo en el último mes del curso. Fundamentalmente se ha intentado dar dos pasos: El primero que los alumnos se familiaricen con el uso de internet viendo las distintas posibilidades de aplicación para la enseñanza. El segundo paso ha sido el que algunos alumnos fuesen capaces de crear una página web sencilla.

Terminar diciendo que lo último que nos planteamos para que aprendieran nuestros alumnos era el conocimiento y uso de las videocámaras lo que nos llevó a plantear una videoconferencia entre alumnos, de tal manera que se pudiese dar clase desde fuera del aula e incluso conexión entre distintos colegios.

EVALUACIÓN.

Como en años anteriores lo primero es resaltar que los proyectos de Innovación cuando se plantean no suelen ser solo para ese curso sino para continuarlos el máximo de tiempo posible. En particular este es continuación de los llevados a cabo en los dos cursos anteriores por un grupo de profesores de la Facultad de Ciencias de la Educación, y esperamos que sirva como puente para el curso próximo 2000-01.

La presente actividad ha sido evaluada durante el curso, aunque quisiéramos resaltar que en el proyecto lo que pretendíamos es dar una información que nos llevara a la formación de nuestros alumnos como futuros profesores de primaria, esto nos hizo evaluar fundamentalmente la parte de Software, mediante las fichas y siempre en grupos pequeños de trabajo.

Resaltar los trabajos realizados, también, a nivel individual y voluntario por algunos alumnos y sobretodo el grado de satisfacción que expresan la mayoría de ellos cuando terminan el curso.

BIBLIOGRAFÍA

- BALL, D. L. (1990) The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal* 90, nl 4, 449-466.
- BARROSO R. Y GAVILÁN J.M. (1998/99) Cuaderno de trabajo de Win-logo. Documento interno. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Sevilla.
- GARCÍA A., MARTINEZ A., MIÑANO R. (1995): *Nuevas tecnologías y Enseñanza de las Matemáticas*. Madrid, Editorial Síntesis.
- GAVILÁN J. M. y otros (1999): *Software en el aprendizaje de las Matemáticas*. Revista de Enseñanza Universitaria, número extraordinario.
- SCHWARTZ J. L. (1993): A Personal View of the Supposer, en Schwartz, J. y otros (eds) *The Geometric Supposer, What Is It a Case of?* Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- WIN-LOGO (1998): Vers 2.10 P&P Servicios de Comunicación, S.L.