

Win-Logo, un lenguaje para una innovación en Didáctica de la Geometría

Ricardo Barroso Campos

rbarroso@cica.es

Departamento de Didáctica de las Matemáticas

Universidad de Sevilla

Resumen

Logo (versión Win-Logo 2.10) es un lenguaje que puede servir para trabajar a multitud de estudiantes, desde preescolar a alumnos de posdoctorado (Abelson y diSessa, 1.980). En esta comunicación se presenta una propuesta de implementación del Programa que se está llevando a cabo con estudiantes para maestro, con un pequeño esquema del documento preparado para ello, un análisis desde referencias autorizadas, un estudio de una relación con Cabri II, y una presentación desde Internet.

Consideramos que en la actualidad, en el área de Didáctica de las Matemáticas, los recursos informáticos deben ser, a partir de presupuestos teóricos, llevados al laboratorio de Matemáticas, para lograr una mejora de la comprensión de los conceptos, en este caso geométricos. De esta manera se obtiene la perspectiva preparatoria que debe tener un curso de formación inicial de profesores.

Abstract

Logo (version Win-logo 2.10) it is a language that can be good to work to students' multitude, from Kindergarten to postdoctoral students (Abelson and diSessa, 1.980). In this communication a proposal of implementation of the Program is presented that is taking to end with students for teacher, with a small outline of the prepared document for it, an analysis from authorized references, a study of a relationship with Cabri II, and the presentation from Internet.

We consider that at the present time, in the area of Didactics of the Mathematics, the computer resources should be, starting from theoretical budgets, taken to the laboratory of Mathematics, to achieve an improvement of the understanding of the concepts, in this geometric case. This way the preparatory perspective is obtained that should have a course of professors' initial formation.

Introducción.

A partir del curso 98/99, y continuando el curso actual, se ha introducido en la asignatura “*Desarrollo del pensamiento matemático y su didáctica*” en un grupo de Segundo Curso de la Especialidad de Educación Infantil de la **Facultad de Ciencias de la Educación** de la **Universidad de Sevilla**, con la ayuda prestada por el Proyecto de Ayuda a la Innovación “*La enseñanza/aprendizaje de la Geometría a través de entornos informáticos*”¹ del ICE, el uso del Programa WIN-LOGO, que es la versión para Windows del programa de Seymour Papert creado en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) a mediados de los sesenta (Ruiz, J. y otros, 1.993).

Se ha trabajado el Programa en un laboratorio de Matemáticas con 20 Ordenadores, con uno o dos alumnos por ordenador, en sesiones de hora y media, disponiéndose de un proyector de imagen del ordenador principal.

Marco teórico.

Para Hoyles y Noss (1.987), Logo “*proporciona un contexto estructurado en el que los conceptos pueden ser primero usados, y luego comprendidos, en base a la interacción entre los modos visual y simbólico de pensamiento, los niveles parciales de*

¹ Coordinado por Ricardo Barroso Campos y con la participación de Antonio Ariza García, José María Gavilán Izquierdo y Ángel Sánchez Sotelo, profesores del Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Sevilla.

discriminación que se construyen y la forma en que el ordenador permite la creación de estructuras cognitivas en el alumno (p. 131)". Pensamos que esta propiedad del programa, situada en la formación inicial de profesores de Primaria a los que va dirigida la asignatura, es un elemento fundamental para su elección como marco para el desarrollo de los conceptos geométricos elementales.

Tres ideas señalan Battista y Clements (1.990), indicando que 1) el estudiante construye el concepto frente a un aprendizaje verbal de la definición, 2) el programa permite al estudiante evaluar su conjetura, y 3) Logo ayuda al estudiante a construir conceptos coherentes. Consideramos que los futuros profesores que estudian la especialidad de Educación Infantil deben tener en su formación inicial experiencias que le ayuden a comprender la necesidad de que esas tres observaciones son realmente exigencias didácticas que han de poner en acción en su futura labor docente en el área de Matemáticas.

Según Ursini (1.997), el programa ofrece la posibilidad de desarrollar actividades de una exploración activa en contextos significativos (pág 31). A partir de un contexto problemático, tal como el realizar un pequeño programa para dibujar una figura geométrica elemental, en efecto, consideramos que se abre una exploración con avances y retrocesos en el pensamiento una vez que se ha "observado" en la ventana de gráficos lo que se ha propuesto en la ventana de trabajo. Ello ofrece al usuario una utilización de un contexto significativo, en el que el aprendizaje puede ser mejorado.

Aproximación al Programa.

Se ha preparado para los alumnos y las alumnas un cuaderno de trabajo (Barroso, R. y 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:

i 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 la izquierda.

i Generales, que sirven para gestionar la secuencia de programación.

Entre ellas, ot, mt, repite, para indicar que se oculte o muestre la tortuga, o que se repita una secuencia

i De Configuración, que nos permiten utilizar los recursos del Programa.

Entre ellas ponlupa, 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, al realizar la figura de un cuadrado de lado 50, y otra de lado 40, se observa que la variable en el 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 figuras* (el cuadrado de lado :l).

Procedimiento particular	procedimiento con variable
para cuadrado	para cuadrado :l
av 50	av :l
gd 90	gd 90
av 50	av :l
gd 90	gd 90
av 50	av :l
gd 90	gd 90
av 50	av :l
fin	fin

La recursividad es introducida mediante procedimientos que se llaman a sí mismos.

El ejemplo propuesto es la circunferencia.

Procedimiento recursivo
para cir
av 1
gd 1
cir
fin

4) Guía rápida de iconos y menús del Programa.

En ella se ofrece al alumno una panorámica detallada de los distintos iconos que permiten el acceso a las ventanas de diálogo para trabajar con el Programa.

Así por ejemplo, el icono  permite al usuario “buscar” y “reemplazar” cualquier valor o primitiva. Nos ofrece el cuadro de diálogo:



5) Termina el cuaderno del alumno con una sección en la que se ofrecen 17 actividades, para el correspondiente trabajo, que se puede complementar después de clase en la propia aula de informática, que está en determinadas horas a su disposición.

Así, por ejemplo, la actividad 6 es:

6. Cuadrados. Haz programaciones que construyan cuadrados con las siguientes características:

- paso a paso
- con repite
- con un procedimiento
- con un procedimiento con variable
- con un procedimiento recursivo
- con un procedimiento recursivo y con variable
- colocando cuatro tortugas en la zona de gráficos.

Metodología

La metodología utilizada está basada en la participación activa del alumno con el programa desde el primer momento.

Se utilizan los recursos del programa para que la interacción del alumno con el mismo haga que corrija sus posibles errores. Así, si se ha programado una secuencia geométrica de la que se quieren observar sus resultados, el programa, en la ventana de texto, puede dar una pista acerca de cómo y dónde ha podido ocurrir un error.

La sintaxis de Win-Logo es rígida, por lo que cualquier primitiva mal implementada (bien mediante la escritura de la propia primitiva o de la introducción incorrecta de los parámetros necesarios) es detectada, dando la posibilidad de una remodelación en la programación.

Así, por ejemplo, si se escribe en la ventana de trabajo *av70*, en la ventana de textos se indica: **No sé cómo hacer av70**. Ello da la oportunidad de una nueva acción con *av 70* (el uso de un *espacio en blanco* entre la primitiva (*av*) y el valor a utilizar (*70*) es requerido por el programa), que sí es admitido por Win-Logo.

Antes de trabajar con el programa se les ofrece a los alumnos el cuaderno que anteriormente se ha explicado, para que vayan familiarizándose con Win-Logo, y en cada sesión se les da una ficha de trabajo que es realizada de manera cooperativa, con la intervención del profesor para aclarar las dudas pertinentes.

Un ejemplo de ficha es:

Ficha de trabajo nº 1

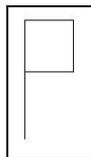
Objetivos

Comprender los diferentes tipos de primitivas.

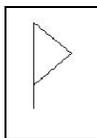
Usar primitivas de movimientos y generales.

Utilizar bucles con la primitiva repite.

1. Dibuja un cuadrado de lado 50.
2. Dibuja dos segmentos paralelos de la misma longitud.
3. Dibuja dos segmentos paralelos de la distinta longitud.
- 4.- Dibuja una bandera:



5. Dibuja un triángulo.
6. Dibuja una bandera.



- 7.- Utilizando la primitiva **repite** dibuja un cuadrado.

Logo relacionado con Cabri

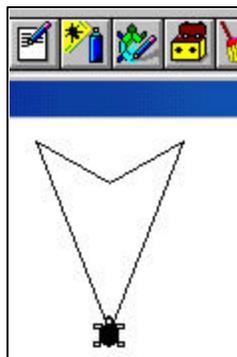
El Programa Cabri II para Windows está diseñado por el equipo EIAH del Laboratorio Leibniz, que es una Unidad Mixta de Investigación del Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) de Grenoble y de la Universidad Joseph Fourier.

Una propuesta de relación entre ambos programas es la realización de la figura geométrica *cometa*. La cometa es un cuadrilátero que tiene los lados contiguos iguales dos a dos. El hecho de su simetría es fundamental para realizar su programación en Win-Logo. Sería:

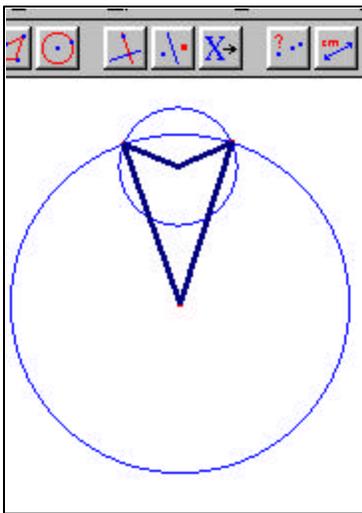
```
para cometa :d :a :l
  sl av :d gd :a bl
  av :l centro
  ponrumbo 0
  sl av :d gi :a bl
  av :l centro
  ponrumbo 0
fin
```

Este procedimiento de Win-Logo nos permite realizar la figura cometa según tres variables, que son una diagonal, :d, el ángulo :a suplementario de la diagonal con un lado y la longitud :l de ese lado.

Así, tenemos:cometa 70 60 40



Con Cabri podremos utilizar las propiedades de ser de igual longitud los lados contiguos, con lo que podremos realizar una construcción a partir de los puntos de corte de dos circunferencias que tengan como radio dichas longitudes.



¿Qué propiedades geométricas **se ponen en juego** en la realización efectuada con Logo y cuáles con Cabri?

Desde una perspectiva de cooperación, en clase se van incorporando por parte de los alumnos los conceptos y propiedades relacionados en cada construcción.

Logo y alumnos con discapacidad.

Señala Sánchez (1.997, pág 329,) que podemos comprobar cómo el tablero de conceptos junto con el lenguaje Logo pueden facilitar el aprendizaje de determinadas destrezas. Se pueden colocar distintas láminas sobre este tablero dando al alumno que aún no ha aprendido correctamente la lectura o la escritura a que la tortuga siga el camino que se le marca... Logo ayuda a los alumnos con necesidades especiales a demostrar sus

habilidades de razonamiento más allá de los límites que les puede imponer su propia capacidad de expresión oral o manipulativa. En el caso de alumnos con deficiencias motóricas, la representación en la pantalla de gráficos les resultará gratificante. Los alumnos con deficiencia visual o ciegos deberán ser atendidos con una especial atención, por ejemplo, en nuestra opinión ayudándose con un compañero que les sirva de guía en la implementación de las órdenes y en el correspondiente feedback con el programa.

Logo e Internet.

Logo tiene varias direcciones en Internet, de las que se pueden “bajar” ejemplos de trabajos con el programa, demos, bibliografía, etc, Como son: <http://roble.pntic.mec.es/~apantoja/> (1.999) de Enrique Caravantes y Antonio Pantoja. Indican que *“LOGO es un lenguaje de programación creado con la finalidad de que los niños pequeños aprendan matemáticas de forma fácil y sencilla. El paso de los años y los avances de la informática han hecho que LOGO evolucione y en sus últimas versiones incorpore las mejores herramientas de los programas más modernos. La protagonista de LOGO es una pequeña tortuga, manejada por el niño mediante palabras de su vocabulario natural, que dibuja, colorea, realiza toda clase de polígonos y circunferencias, escribe textos, realiza sonidos, ...”*

También está disponible la web <http://www.logo.com/> (2.000) de Longman Software Publishing.

Bibliografía:

Abelson, H. y diSessa, A. (1.980): Turtle Geometry, The Computer as a Medium for Exploring Mathematics, The MIT Press, Cambridge.

Barroso, R. y Gavilán, J.M. (1.998/99): Cuaderno de trabajo de Win-Logo. Documento interno. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Sevilla.

Battista, M. T. y Clements, D. H. (1.990): Constructing geometric concepts in Logo. Arithmetic Teacher, November, pp. 15-17.

Cabri II (Versión 1.0 MS-Windows) (1.988-1.998). IMAG-CNRS-UJF (laborde, JM y Bellemain, F.

Caravantes, E. y Pantoja, A.(1.999) <http://roble.pntic.mec.es/~apantoja/> (Página Web)

Hoyles, C. Y Noss, R. (1.987): Children working in a structured Logo environment: from doing to understanding, en Recherches en Didactique des Mathematics Vol 8, 12, pp. 131-174.

Longman Software Publishing (2.000): <http://www.logo.com/>

Ruiz, J. y otros (1.993): Logo para Educación Secundaria. Centro de Profesores de Jaén. Junta de Andalucía, Consejería de Educación y Ciencia.

Sánchez, R. (1.997): Ordenador y discapacidad. CEPE Madrid.

Ursini, S.(1.997): El lenguaje Logo, los niños y las variables. Educación Matemática, Vol 9, nº 2, pág 30- 42

WinLogo (1.998):Ver 2.10 P&P Servicios de Comunicación, S.L.