

## **LABORATORIO VIRTUAL DE MATEMÁTICAS V** **(Diseño de actividades matemáticas)**

*Antonio Ariza García  
Ricardo Barroso Campos  
José María Gavilán Izquierdo  
Ángel Sánchez Sotelo  
Departamento de Didáctica de las Matemáticas  
Facultad de Ciencias de la Educación*

### **RESUMEN**

El presente proyecto se centra en el diseño informático de actividades de matemáticas dirigidas a alumnos de educación infantil y de educación primaria. Aunque para el diseño de las actividades se han utilizado diferentes programas como LOGO y CABRI GEOMETRE pero ha sido el CLIC 3.0 el programa que hemos introducido en este proyecto para realizar la mayoría de las actividades. El hecho de utilizar este programa ha sido debido a la facilidad que tiene para la introducción de los distintos conceptos matemáticos en los niveles inferiores de la enseñanza. Las actividades han sido diseñadas por alumnos de las distintas titulaciones de maestros.

### **ABSTRACT**

This project is based on the informatics design of mathematical exercises which are directed to students of child and primary education. Although some different programs like LOGO and CABRI GEOMETRE were used for the design of the exercises, we finally chose CLIC 3.0 in order to design most of the exercises. The fact of using this program was due to its facility to introduce new mathematical concepts in the lowest education levels. The exercises were designed by students of different education degrees.

Este proyecto se presenta como continuación de los proyectos realizados en los cursos anteriores, pero pretendiendo que en este curso sean los alumnos los que diseñen las actividades, y va dirigido, al igual que los anteriores, a estudiantes de las distintas titulaciones de Maestro. Los contenidos están compuestos de conceptos y procesos matemáticos acorde con los programas oficiales y los conceptos tecnológicos necesarios para poder llevar los primeros a internet.

Entre los objetivos cabe destacar en primer lugar el lograr la alfabetización tecnológica de los futuros maestros vinculada al área de matemáticas combinando un objetivo general (conocimiento de las nuevas tecnologías) y otro específico (conocimiento matemático). En segundo lugar conseguir que sean ellos mismos capaces de diseñar materiales didácticos y sepan usarlos.

Centrándonos en el segundo de los objetivos y como novedad, para el diseño de las distintas actividades propuestas hemos utilizado el programa CLIC. Estas actividades van dirigidas a alumnos de los distintos niveles de Educación Infantil y Primaria.

El programa utilizado, Clic 3.0, de Francesc Busquets, es una aplicación de distribución libre para el entorno Windows (la primera versión funcionaba bajo Windows 3.1). Su distribución la realiza el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a los centros del Proyecto Atenea (antes PNTIC, ahora CNICE), y el Departament d'Ensenyament de Catalunya, a los centros del P.I.E.. El programa está disponible en siete idiomas: catalán, español, vasco, gallego, francés, inglés y alemán, y permite diseñar y realizar de forma sencilla diversos tipos de actividades multimedia para los distintos niveles de la enseñanza; estas actividades pueden ser: rompecabezas, asociaciones, sopas de letras, palabras cruzadas, actividades de identificación, de exploración, de respuesta escrita, actividades de texto entre otras. Las actividades pueden contener texto, gráficos, sonidos y otros recursos multimedia. También es posible encadenar grupos de actividades en paquetes con el fin de poder ejecutarlas secuencialmente según el nivel de dificultad. El programa puede registrar los resultados de las actividades en una base de datos y generar unos informes sobre la actuación del alumno en cada una de las actividades que compongan el paquete.

Para que nuestros alumnos pudieran realizar el diseño de actividades con el CLIC necesitaban unos mínimos conocimientos y destrezas básicas en el dominio del entorno Windows. En concreto conviene dominar operaciones tales como crear carpetas, copiar archivos, cambiar los nombres de archivos y carpetas, instalar programas, comprimir y descomprimir. De igual forma, es conveniente conocer los servicios que nos puede ofrecer Internet que nos pueda interesar para el diseño y desarrollo de las actividades con el CLIC. Estos servicios pueden ser: el envío y recepción de mensajes mediante el correo electrónico, la navegación por la World Wide Web, el envío y recepción de ficheros mediante FTP, y para un

chateo científico con cualquier usuario del mundo en tiempo real será necesario conocer el servicio IRC, así como los FOROS.

Antes de comenzar con el diseño de las actividades es conveniente haber adquirido conocimientos básicos en la creación y tratamiento de imágenes y sonido digital. Para ello será necesario conocer el funcionamiento de un editor gráfico que permita trabajar con los formatos GIF y BMP. En un principio se puede trabajar con el **Paint** que acompaña a todas las versiones de Windows pero se recomienda cualquier otro editor gráfico que tenga mas posibilidades. En versiones shareware podemos encontrar multitud de programas de edición de gráficos como pueden ser **PaintShop Pro**, que es un programa de retoque fotográfico, captura de imágenes, digitalización, conversión entre formatos gráficos, etc... Es muy útil para diseñar cualquier imagen y en su última versión incorpora multitud de efectos, filtros y herramientas que mejoran considerablemente las versiones anteriores. Incluye además un programa de animación de imágenes que nos permitirá crear gifs animados de forma sencilla. Indicar que se encuentra disponible en la sección de recursos del "racó del Clic". De igual forma podemos citar a programas como **The Gimp** es un software de diseño gráfico muy potente que nos permite retocar fotos, crear animaciones, componer imágenes y animaciones multimedia o, como **Graphic Workshop** que es un programa gráfico que le permitirá capturar diferentes tipos de imágenes, retocarlas y convertirlas en distintos formatos.

Del mismo modo también será necesario el conocimiento de un editor de sonidos que permita grabar en distintas resoluciones y manipular el sonido digital. Una buena opción puede ser el programa shareware **CoolEdit 96**, también disponible en la sección de recursos del "racó del Clic".

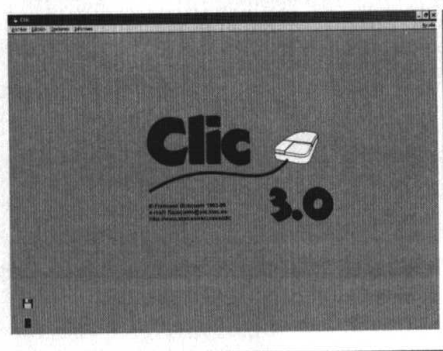


Figura 1

Una vez que nuestros alumnos han adquirido estos conocimientos básicos podemos comenzar a estudiar el entorno Clic 3.0 así como sus posibilidades didácti-

cas. En la figura 1 podemos observar el aspecto que presenta el programa Clic 3.0 una vez instalado en el ordenador.

Los pasos siguientes consistirán en:

- Visualizar las distintas actividades que ofrece el programa así como, algunos de los numerosos paquetes de actividades de distribución gratuita que podemos encontrar en la red. Entre ellas podemos destacar **Zona CLIC**, que es la primitiva y, cuya dirección electrónica es <http://clic.xtec.net/>
- Realizar las distintas actividades que ofrece el programa.
- Modificar materiales existentes para adaptarlos a necesidades didácticas específicas.
- Integrar recursos multimedia en materiales didácticos (fichas clic).
- Organizar secuencias de actividades en paquetes.

Conocimiento del funcionamiento del sistema de informes para el seguimiento del progreso de los alumnos

Para comenzar, tendremos que iniciar el programa Clic 3.0 y definir las opciones globales. Para ello, una vez iniciado el programa cliqueamos con el ratón en la barra de menús en opciones y dentro de esta en opciones globales, abriéndose la ventana correspondiente. En las figuras 2 y 3 podemos observar el proceso.

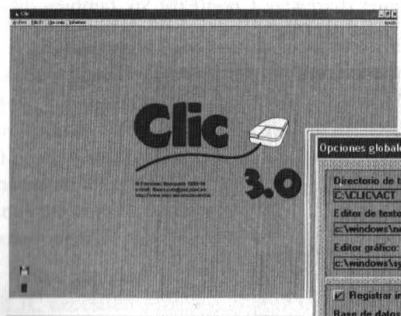


Figura 2

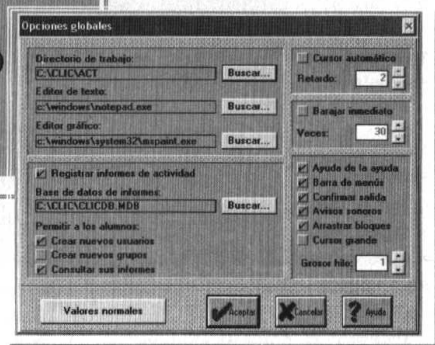


Figura 3

En la ventana de la figura 3 establecemos las condiciones de trabajo. Así, se elige el directorio de trabajo, el editor de texto por defecto, así como el editor de gráficos. También se establecen las condiciones de generales de la aplicación como la base de datos para la generación de los informes, la barra de menús, tamaño del cursor, efectos sonoros,...

Una vez establecidas las opciones globales ya se puede comenzar el diseño de las actividades para, posteriormente, construir los paquetes. Como hemos indicado anteriormente, antes de comenzar el diseño de actividades conviene visualizar tanto las actividades de ejemplo que aporta el Clic 3.0 como las actividades ya diseñadas y disponibles en la red. Entre las primeras podemos encontrar ejemplos de todas las actividades que se pueden desarrollar con el Clic. Así, podremos realizar cinco tipos básicos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, sopas de letras, crucigramas, actividades de texto.

Antes de describir los distintos tipos de actividades. Conviene describir la pantalla básica de una actividad Clic. Esta, se muestra en la figura 4.

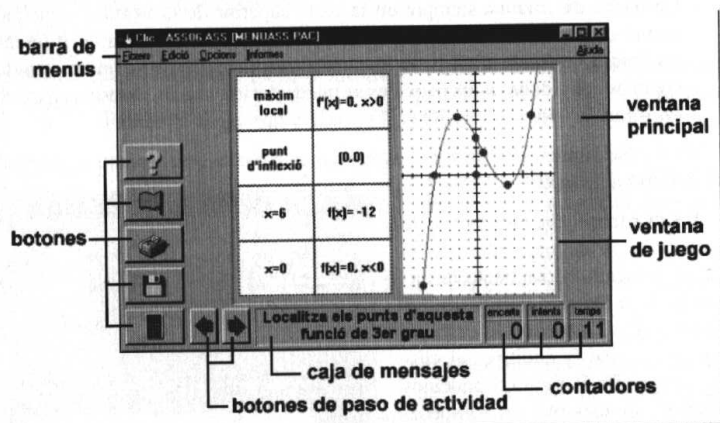


Figura 4

- **La caja de mensajes** aparece siempre en la parte inferior de la pantalla. Las actividades pueden tener dos mensajes: El primero aparecerá al iniciar la actividad, y nos indica, en líneas generales en que consiste la actividad. El segundo de los mensajes que se aparecerá sólo cuándo el alumno haya resuelto la actividad, normalmente mostrando un mensaje de refuerzo para el alumno.

- **La ventana de juego** es la zona central en la que se desarrolla la actividad. Según la modalidad puede mostrar los contenidos en uno o dos paneles, formados por un número variable de filas y columnas.
- **Los contadores** indican el número de intentos, aciertos y tiempo. Aparecen siempre a la derecha de la caja de mensajes y nos servirán para realizar los informes ya que, quedan almacenados.
- **Los botones** permiten al alumno acceder a diversas funciones: Salir del programa (puerta), abrir otra actividad o paquete (disquete), volver a hacer la actividad (bandera verde), pedir ayuda (interrogante), imprimir la pantalla, cambiar el tipo de rompecabezas o consultar información adicional. Los botones se pueden situar a la izquierda o en la parte superior de la ventana de juego. Los botones de paso de actividad sólo aparecen cuando se está utilizando un paquete, y permiten pasar a la actividad anterior o a la siguiente.
- **La ventana principal** agrupa todos los elementos, y puede tener diferentes colores, tramas o imágenes de fondo.
- **La barra de menús**, siempre en la parte superior de la ventana principal (como en todas las aplicaciones Windows), permite acceder a las diferentes funciones de creación y modificación de actividades. En el momento de crear las actividades y los paquetes se puede decidir cuales de estos elementos serán invisibles o invisibles al usuario y que aspecto tendrán.

En el paso siguiente describiremos brevemente cuales son y como se diseñan las distintas actividades del Clic 3.0.

**1. Los rompecabezas** plantean la reconstrucción de una información que se presenta inicialmente desordenada. Esta información puede ser gráfica, textual, sonora... o combinar aspectos gráficos y auditivos al mismo tiempo. En la figura 5 podemos observar un ejemplo de rompecabezas de intercambio diseñado en la clase. Para diseñarlos tendremos que seguir la siguiente secuencia de comandos: Hacer clic en la barra de menú en la opción **archivo**, seguidamente elegir **nuevo** y en el submenú correspondiente clicar sobre rompecabezas.

En el paso siguiente elegimos el directorio de trabajo. Una vez elegido pulsamos sobre el botón de aceptar. Seguidamente se nos abre la ventana de edición de la actividad, figura 6, en la cual podemos elegir si el rompecabezas será de gráficos

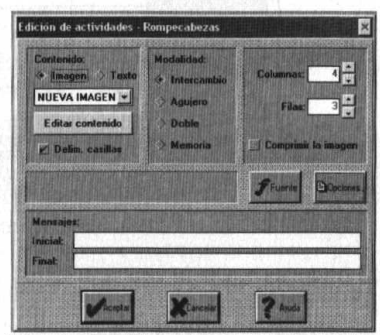


Figura 5

o de texto, la imagen o el texto que formará el rompecabezas. En la parte central se elegirá el tipo de rompecabezas, de intercambio, de agujero, doble o de memoria. En la zona de la derecha elegiremos el número de columnas y de filas que tendrá nuestro rompecabezas. Por último, y en la parte inferior, se escribirán los mensajes de presentación de la actividad, mensaje inicial, y el mensaje final que solo sale cuando se resuelva correctamente la actividad. En la parte central de la ventana se podrán cambiar los tipos de fuentes y otras opciones del entorno.

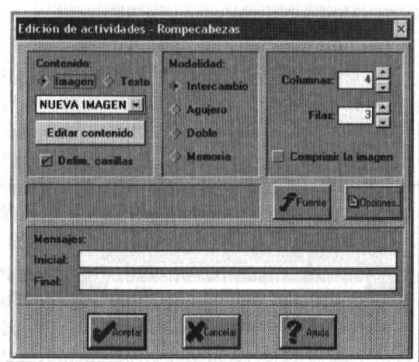


Figura 6

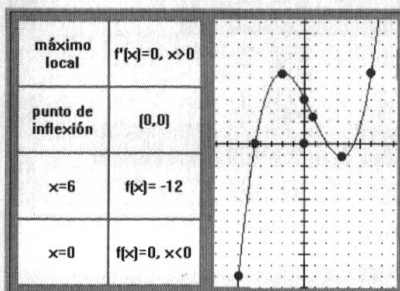


Figura 7

## 2. Las asociaciones pretenden

que el usuario descubra las relaciones existentes entre dos conjuntos de información. En la figura 7 se puede observar la ventana de edición de la actividad. Las asociaciones pueden ser de diversos tipos: asociaciones normales, en las cuales se presentan dos conjuntos de información que tienen el mismo número de elementos. A cada elemento del conjunto imagen

corresponde sólo un elemento del conjunto origen. Se trata de una correspondencia biunívoca o biyectiva. En segundo lugar tenemos las asociaciones complejas en las que se presentan dos conjuntos de información, pero éstos pueden tener un número diferente de elementos y entre ellos se pueden dar diversos tipos de relación: uno a uno, diversos a uno, elementos sin asignar. En tercer lugar tenemos las asociaciones de identificación en las cuales se presenta sólo un conjunto de información y hay que hacer clic en aquellos elementos que cumplan una determinada condición. Seguidamente nos encontramos con las asociaciones de exploración en las cuales se nos muestra una información inicial y al hacer clic en ella aparece, para cada elemento, una determinada pieza de información. Por último tenemos las asociaciones de respuesta



Figura 8

escrita. En estas se muestra un conjunto de información y, para cada uno de sus elementos, hay que escribir el texto que corresponda. Como ejemplo de una actividad de asociación compleja trabajada en clase y relacionada con las matemáticas presentamos la figura 8.

3. Las sopas de letras, y los crucigramas son variantes interactivas de los conocidos pasatiempos de palabras escondidas. Un ejemplo de una actividad de sopa de letras

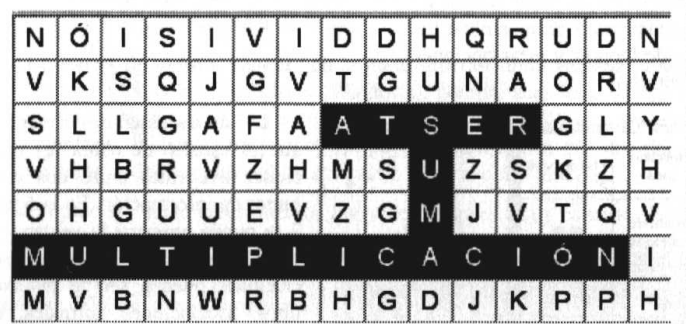


Figura 9

diseñada en clase la podemos observar en la figura 9.

La ventana que nos permite diseñar las sopas de letras la podemos observar en la figura 10. En ella, se contemplan además de los espacios inferiores, dedicados a los mensajes inicial y final, dos zonas activas en una debemos de escribir las palabras a ocultar y en la otra, parte superior derecha, deberemos de

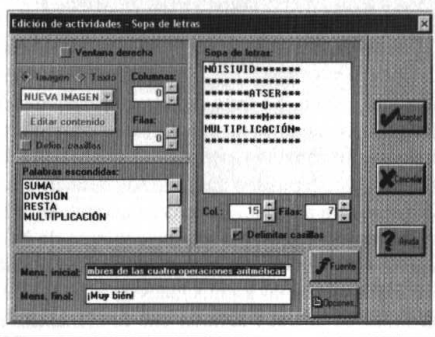


Figura 10



introducir tanto el número de filas y columnas como las palabras en la posición que van a tener en la sopa.

**4. Las actividades de texto** plantean ejercicios basados siempre en palabras, frases, letras y párrafos de un texto en el que hay que llenar huecos, completar texto, identificar letras o palabras, corregir y ordenar palabras o párrafos. Estas actividades pueden incorporar ventanas de ayuda y se contemplan diversas maneras de evaluar las respuestas de los usuarios. Los textos pueden incluir también imágenes y ventanas con contenido multimedia. Como ejemplo elegimos una actividad, figura 11, que a pesar de ser de texto se podría encuadrar en el campo científico. La ventana de edición de la actividad tiene bastantes mas opciones que las anteriores y la podemos observar en la figura 12.

Para terminar citaremos dos ejemplos de actividades, una de Educación Infantil y otra de Educación Primaria de las que hemos utilizado en clase y realizadas por distintos colectivos y que están disponibles en la red de forma gratuita.

Tabla periódica de los elementos																	
H																	
He																	
Li	Be													B	C	N	F
Ne																	
Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	
Rn																	
Fr	Ra																
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

En esta tabla falta el sodio, el oxígeno, el uranio, el plomo y el hierro. ¿Donde van?

Figura 11

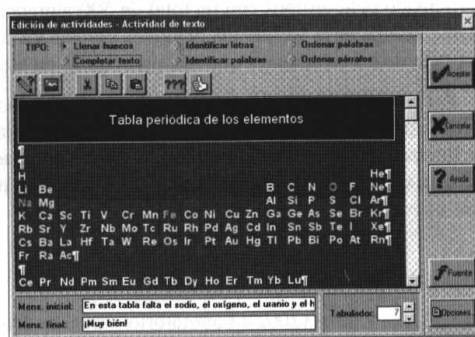


Figura 12

## FORMAS

Autores: Blanca Besga (kgb@euskalnet.net)

Ana M. Az. De Arkaya

Paquete de actividades dirigido al alumnado de Ed. Infantil de 3, 4 y 5 años. La actividad consiste en reconocer las figuras geométricas básicas en objetos del entorno cercano al niño. Consta de tres bloques cada uno de ellos específico para los diferentes niveles que integran este ciclo. El programa consta 4 paquetes con 20 actividades en español y, contenido textual mínimo. Necesita tarjeta de sonido

## PASATIEMPOS MATEMÁTICOS

Autores: José Luis Oliván Rau (pplu98@hotmail.com) CEIP San Juan de la Peña. Jaca (Huesca)

Conjunto de actividades en forma de pasatiempos para Educación Primaria del área de Matemáticas. En el paquete encontramos ejercicios sobre: series numéricas, identificación de objetos iguales, crucigramas de números, cuántos cubos forman una figura y escritura de números. Consta de un paquete con 40 actividades en español necesitando tarjeta de sonido.

## CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La labor realizada durante cinco cursos consecutivos trabajando con el "Laboratorio Virtual de Matemáticas" de en los que hemos incorporado en primer lugar el programa de geometría dinámica Cabri y el programa de cálculo simbólico Derive (Gavilán y otros (1999) en la formación de distintos grupos de las titulaciones de Maestros de la Facultad de Ciencias de la Educación (este curso han participado ocho grupos con un total de 500 alumnos) la consideramos ampliamente satisfactoria ya que los objetivos planteados han sido alcanzados por una mayoría de los estudiantes que han participado en este proyecto.

Por otra parte, hemos dejado abierto la puerta a la nueva versión del programa JCLIC, programa que pretende aprovechar las ventajas derivadas de la evolución de Internet, de las prestaciones técnicas de los ordenadores y de los entornos gráficos de usuario. Así nos permitirá el uso del Clic en diversas plataformas y sistemas operativos.

## REFERENCIAS

ARIZA, A., y otros (2002): Laboratorio virtual de Matemáticas. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 19, 9, 14.

BARROSO, R. (2000): El proceso de definir en matemáticas. Un caso: El triángulo. *Enseñanza de las Ciencias*, vol 18 n1 2 pp. 285-360

GAVILÁN, J. M., y otros. (1.999) Software en el aprendizaje de las Matemáticas. *Revista de Enseñanza Universitaria*. Vol. Extra. Num. Extraordinario. pp. 349-360.

<http://www.personal.us.es/rbarroso/descartes/descartesparabola.htm>

[http://www.pntic.mec.es/Descartes/Autoformacion/Practica\\_1/Nippe\\_descartes.htm](http://www.pntic.mec.es/Descartes/Autoformacion/Practica_1/Nippe_descartes.htm)

<http://www.cabrijava.net/index-f.html>

<http://clic.xtec.net/es/jclic/index.htm>

<http://clic.xtec.net/es/clic3/cursclic.htm>

<http://clic.xtec.net/es/jclic/howto.htm>

