

**HYPERCARD: NUEVAS POSIBILIDADES
EN LA APLICACION DEL ORDENADOR
EN LA ENSEÑANZA**

**RICARDO LUENGO GONZALEZ
LUIS MARIA CASAS GARCIA**
Dpto. Didáctico de las Ciencias Experimentales
y de las Matemáticas

RESUMEN:

En el presente artículo se sugieren nuevas posibilidades didácticas de aplicación del ordenador en la enseñanza de interés para todo el profesorado, no sólo de Matemática sino de las diversas áreas curriculares.

En primer lugar se describe el entorno HYPERCARD y a continuación su lenguaje de programación (Hypertalk). HYPERCARD está basado en hipertexto, permite estructurar la información de una forma más flexible, dinámica e interactiva que como se hacía con los anteriores soportes de almacenamiento y transmisión de la información, pero va mucho más allá que las aplicaciones precedentes que incorporaban Hipertexto, como por ejemplo Guide.

Por último, y en el contexto de un modelo de "integración total" del ordenador en la enseñanza, se estudian las posibilidades de HYPERCARD.

HIPERCARD: NEW POSSIBILITIES IN APPLYING THE COMPUTER IN TEACHING

In this article new didactic possibilities are suggested about how the computer can be applied in teaching.

This holds interest to all teaching professions not only in Mathematic but departments in all different subjects.

First of all the Hypercard is described, then following this its program language "Hypertalk" is explained. Hypercard is based on Hypertext, which allows to organize the information in a more flexible, dynamic and interactive way, compared to the former storage support and information transmission. The previous applications are now more advanced which include Hypertext as for example "Guide".

Finally, a total "integration model" of computer teaching, where Hypercard possibilities are studied.

1. INTRODUCCION

La mayoría de los profesores hoy en día parecen concienciados en cuanto al papel que el ordenador va a desempeñar en la enseñanza. El problema sigue estando, desde hace bastante tiempo, en descubrir las claves para que la integración del ordenador en la enseñanza pueda propiciar una mejora cualitativa (Luengo, 1989, pág 81).

Mientras tanto están surgiendo nuevos entornos de programación

que aumentan enormemente el potencial del ordenador en su aplicación al campo educativo; es el caso de entornos tales como HYPERCARD, ULTRACARD Y SUPERCARD. Esta última aplicación es más reciente y parece derivada de la primera, a la que supera en algunos aspectos; además SuperTalk que controla SUPERCARD es extraordinariamente potente, de manera que realizar un proyecto en SUPERCARD es prácticamente fabricarse una nueva aplicación para el Macintosh. Pero el hecho es que HYPERCARD es más básica y más extendida en Educación. En concreto, en nuestra Universidad hay varios equipos aplicando este entorno a la enseñanza universitaria, habiendo dado ya sus frutos con la lectura de una tesis doctoral (Luengo, 1991) y varios proyectos de investigación (Vega y otros, 1991), (Luengo y González Bravo, 1991).

Por todo ello, nuestra intención aquí va a ser dar a conocer la aplicación HYPERCARD y sugerir sus posibilidades didácticas, dejando las demás para mejor ocasión.

2. EL ENTORNO HYPERCARD

La aparición en el mercado del ordenador personal de la aplicación Guide abrió expectativas bastante interesantes sobre la utilización de hipertexto en entornos gráficos de usuario amistosos.

Guide presentaba la novedad del texto y del dibujo "sensible" en el que el usuario puede efectuar una lectura a través de un camino propio y distinto de otro usuario, teniendo en cuenta sus conocimientos previos e intereses (Luengo, 1989, pág 82).

Guide fue un gran avance, sin duda, pero Hypercard supone un salto cualitativo. El concepto de "pila", la posibilidad de "moverse" de unas "pilas" a otras (lazo relacional), y la posibilidad de "abrir" cualquier aplicación, hace que este entorno de programación sea muy adecuado para su utilización en el campo educativo.

HYPERCARD es una aplicación cuyo diseño parte de la idea de hipertexto, pero que va mucho más allá, como se podrá apreciar en párrafos subsiguientes. Aunque el concepto de hipertexto (1942) es bastante anterior a la aparición de los ordenadores personales no ha empezado a popularizarse hasta la aparición de aplicaciones que permitan su desarrollo práctico. Guide es una de estas aplicaciones (Luengo, 1989, pág 83), precursora de las actuales, pero hasta la llegada de Hypercard no comienzan a producirse aportaciones significativas en este campo.

La versión de Hypercard que tomamos como referencia en este artículo es la v-1.1E de Bill Atkinson, de 1987, con lenguaje Hypertalk de Dan Winkler; ocupa 371 K y contiene una pila de ayuda muy útil de Carol Kaehler que ocupa 800 K y que está traducida al castellano. Estando a punto de

terminar este artículo nos llega la versión Hypercard E1-2.0 V2 de Mike Holm y Ron Metzker, de 1990, con lenguaje Hypertalk del propio Dan Winkler; ocupa 677 k y contiene también un sistema de ayuda constituido por un conjunto de pilas agrupado en cuatro carpetas que ocupan 1300 k. aunque esta versión mejora con creces la primera (tamaño de las tarjetas, ayudas para la incorporación de sonidos, posibilidades de control para los Hypermedias, etc...) hemos preferido referirnos en este artículo a la primera porque pensamos que una buena opción para la persona que quiera comenzar a trabajar utilizando el entorno Hypercard es comenzar con la primera versión, cuyo conjunto ocupa bastante menos memoria y además tiene la ayuda en castellano, lo que no ocurre todavía con esta segunda versión. En todo caso después de una buena "navegación" por Hypercard 1.1 E, no va a suponer ningún "mareo" pasarse definitivamente a la nueva versión.

Y hechas estas disquisiciones sobre las distintas versiones, veamos ya los conceptos básicos necesarios para la comprensión y uso de esta potente aplicación.

2.1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE EL ENTORNO

Hypercard es un entorno de programación incorporado en los ordenadores Macintosh de Apple que permite organizar y manipular la información de una manera muy semejante a como lo hace la mente humana: Por asociación, por contexto y por jerarquía.

Puede explorar grandes cantidades de información a una gran velocidad y acceder con precisión a una determinada información en cada instante de una manera muy intuitiva. Posee potentes herramientas para manipular gráficos, textos y botones incluidas en la aplicación, aunque desde luego se pueden importar textos y gráficos de cualquier otra aplicación compatible con el portapapeles. Además tiene un completo sistema de ayuda "on line" construido en Hypercard, disponible en todo momento.

Presenta grandes posibilidades para las presentaciones multimedia interactivas, pues enriquece la definición de información más allá del simple uso de texto y gráficos, incluyendo sonido, voz y animación y la posibilidad de controlar otros medios como videodiscos, compac-Disc, proyectores, etc.

Por último, en este repaso general de las características de Hypercard, debemos señalar que posee tres decisivas para ser elegido como entorno de programación en la enseñanza:

- 1) Su estructura en forma de "pilas" dota al entorno de una gran flexibilidad y capacidad para expresar las ideas y organizar la información.
- 2) Posee un potente lenguaje de programación (Hypertalk) que

permite determinar las funciones de las áreas activas tanto de texto como de gráficos con toda eficacia.

3) Determinados comandos de Hypertalk permiten abrir otras aplicaciones y documentos con la particularidad de que, una vez terminado el trabajo, regresamos al punto en que nos encontrábamos en Hypercard. Por otra parte, ya hemos indicado la posibilidad de controlar mediante otros comandos de Hypertalk diversos multimedia con la inmensa potencialidad que esto supone.

2.2. Las "pilas" elementos fundamentales de Hypercard

Hypercard utiliza una metáfora del método casi universal para almacenar información: la tarjeta índice. Textos, gráficos y sonido se pueden almacenar en "tarjetas" que aparecen en la pantalla del ordenador. La tarjeta es la unidad básica de Hypercard. La información está contenida en una combinación de texto, dibujos y botones que aparecen simultáneamente en pantalla. Tanto el texto como los gráficos se pueden incluir en una tarjeta directamente desde los comandos apropiados del menú "Útiles" de Hypercard, pero también pueden importarse de otros programas (procesadores de texto o programas gráficos). De los botones trataremos un poco más adelante.

Un conjunto de tarjetas de similares características forman una estructura llamada "Pila" (hay una pila denominada Introducción, accesible desde la pila Home, cuya exploración puede ser interesante para aquellos usuarios que toman contacto por primera vez con Hypercard). En una pila las tarjetas están ordenadas y pueden compartir uno o más "fondos"; son como los documentos de la aplicación Hypercard y están representadas en el Finder. Se pueden abrir desde el propio Finder o bien desde Hypercard usando un comando apropiado del menú archivo.

En las pilas podemos clasificar las tarjetas, ojearlas o buscar rápidamente cualquier información. El control de todas las pilas se lleva desde la pila "Home" que contiene la tarjeta principal llamada también "Home". Esta tarjeta es un directorio visual de las pilas del Hypercard; contiene ilustraciones que representan y nos llevan a cada una de las pilas. Las tarjetas y pilas pueden ser enlazadas de manera que desde cualquier tarjeta de cualquier pila podemos ir a otra tarjeta de cualquier otra pila. Los botones realizan esta tarea específica de enlazar tarjetas entre sí. Los botones se crean y manipulan directamente en Hypercard a través del comando "botón" también del menú útiles. Un botón es "un área activa que podemos crear en la pantalla y que al hacer click con el ratón sobre ella, reacciona de alguna manera (ejecuta diversas acciones) según el tipo de botón de que se trate y lo que específicamente se haya programado en él".

En Hypercard podemos inventar cualquier clase de botón debido a que cada botón lleva asociado un "Guión" escrito en el lenguaje de programación Hypertalk que determina la acción a llevar a cabo cuando se pulse el botón. Los botones adquieren así una potencia y versatilidad que le da notables posibilidades en cuanto a sus usos didácticos.

Los botones además de enlazar tarjetas pueden ejecutar otras funciones, según se especifique en su guión, como marcar un número de teléfono, imprimir un informe, ejecutar una canción musical y, lo que es fundamental para nosotros, puede abrir otras aplicaciones.

LA PILA "HOME"

Es la pila central de la primera versión de Hypercard, que nos sirve de referencia en este artículo. En la última versión de Hypercard (v2.02/E) esta tarjeta se denomina "BASE". Contiene un conjunto de tarjetas que contienen la información necesaria para que funcione el entorno Hypercard: La tarjeta HOME, tres tarjetas de caminos de búsquedas y la tarjeta de Preferencias de usuario.

La primera tarjeta de la pila es la tarjeta HOME, que es un directorio visual de las pilas Hypercard. Contiene ilustraciones que representan y nos llevan (mediante botones) a las pilas existentes. Siempre se puede ir a la pila Home desde cualquier tarjeta de cualquier pila mediante un comando del menú principal.

Hypercard al arrancar abre la pila Home más cercana y emplea el guión de la pila como guión general de control de todas las pilas que se usan en una sesión de trabajo.

Hemos de puntualizar que la palabra "Home" designa tres cosas distintas: a) Una pila que contiene varias tarjetas; b) una tarjeta, la primera de la pila del mismo nombre, y c) un comando cuyo efecto es llevarnos a la primera tarjeta de la pila Home. Es fácil saber a que "Home" nos referimos por el contexto.

Sintetizando la pila Home tiene tres funciones principales:

- 1) Permite la "navegación radial" desde ella misma a cualquier otra pila.
- 2) Permite definir las preferencias de usuario.
- 3) Sirve de almacén de datos necesarios para que Hypercard sepa donde se encuentran las pilas, aplicaciones y otros documentos que vayamos a emplear en una sesión de trabajo.

La primera función permite mediante el comando "Home" del menú "Ir" poder regresar desde cualquier punto en que nos encontremos a nuestro "centro de operaciones", es decir a la tarjeta Home. En ella podemos situar botones que nos lleven a la primera tarjeta de cada pila, con lo cual se completa la circulación radial aludida, en la que la tarjeta Home es el centro.

En cuanto a la segunda función existe una tarjeta en la pila Home que es la tarjeta preferencias, que permite definir a qué nivel va a trabajar el usuario. Un mayor nivel da más posibilidades de intervención o modificación, pero también mayor riesgo de pérdida o deterioro de información para una persona inexperta.

Los niveles de usuario de Hypercard, de más simple a más complejo, son:

1. Browsing (Recorrido).

Es un primer nivel de exploración que no permite cambios; la herramienta de más frecuente uso sería la de recorrido y la actividad consiguiente se llama "navegar" y consiste en desplazarse a través de las pilas y las tarjetas.

2. Typing (Escritura).

Se puede usar todo lo descrito en recorrido y además permite la función de editar texto.

3. Painting (Pintura).

A este nivel se puede usar todo lo anterior, pero además permite realizar dibujos sencillos sobre la tarjeta o el fondo con un conjunto de herramientas similares a otras aplicaciones de dibujo habituales en Macintosh.

4. Authoring (Autor).

Permite, además de lo anterior, incorporar a las tarjetas y fondos botones y campos.

5. Scripting (Guionista).

Es el nivel más potente; en él se pueden usar todos los comandos de Hypertalk. Permite escribir y editar los guiones de todos los objetos existentes (pilas, tarjetas, fondos, campos y botones).

Se puede establecer un nivel y en cualquier momento de la sesión de trabajo cambiarlo. Una pila se puede proteger; cuando la pila está protegida a un nivel distinto del establecido de forma general en la tarjeta "Preferencias" la protección actuará siempre al nivel más bajo (es decir, más próximo a "Recorrido").

En cuanto a las tres tarjetas restantes aludidas almacenan los "caminos de búsquedas" de pilas, aplicaciones y documentos respectivamente. Se llama "camino de búsqueda" (pathname) a la ruta que sigue Hypercard para encontrar una pila, aplicación o documento. Siempre que cambiamos de lugar pilas, aplicaciones, o documentos en el Finder, debemos asegurarnos que HyperCard sabe donde buscarlos indicando el recorrido en la tarjeta apropiada. En todo caso si HyperCard no encuentra algo que necesita, muestra el cuadro de diálogo estándar de Archivo. Al encontrar y abrir el elemento buscado, HyperCard escribe el camino en la tarjeta apropiada en la pila Home. La vez siguiente HyperCard ya sabe donde buscarlo sin tener que preguntarlo mediante el correspondiente cuadro de diálogo.

La ayuda On-line

Hypercard 1.1E tiene una ayuda On-line disponible en cualquier momento, mediante un botón en la tarjeta Home, el comando Ayuda del menú "Ir" o simplemente pulsando la combinación de teclas Comando-Y. La ayuda está estructurada como paradigma de cómo se debe trabajar en Hypercard y la consulta de la misma, junto con el estudio de los guiones de los objetos que contiene, es una buena escuela de aprendizaje.

Al pulsar la ayuda aparecen tarjetas como la que mostramos (ver figura1) que contienen un conjunto de "botones" que nos permiten visualizar otras tarjetas para obtener información hasta el nivel deseado.

En cada tarjeta existen como botones de fondo los siguientes: Recorrer, Pintar, Copiar, Menús, Referencias, Hypertalk, Mapa, Glosario, Índice y Salir. Cada botón nos lleva a la primera de un conjunto de tarjetas de la misma pila que tratan sobre el epígrafe concreto, a excepción de los botones "Índice" y "Salir". El botón "Índice" nos lleva a la primera tarjeta de la pila "Índice de ayuda" y el botón "Salir" nos lleva directamente a la tarjeta Home de la pila del mismo nombre, o en su caso al lugar desde donde se haya solicitado la ayuda.



Figura 1

Es de particular interés el botón MAPA; dicho botón nos lleva a una tarjeta de la pila (Figura2) que muestra la estructura de la misma. Un cursor en forma de aspa nos indica en qué punto nos encontrábamos

antes de pulsar MAPA y es posible ir a cualquier otro punto de la ayuda haciendo "click" sobre el icono del subconjunto de tarjetas de cualquier tópic; esos iconos son en realidad nuevos botones.

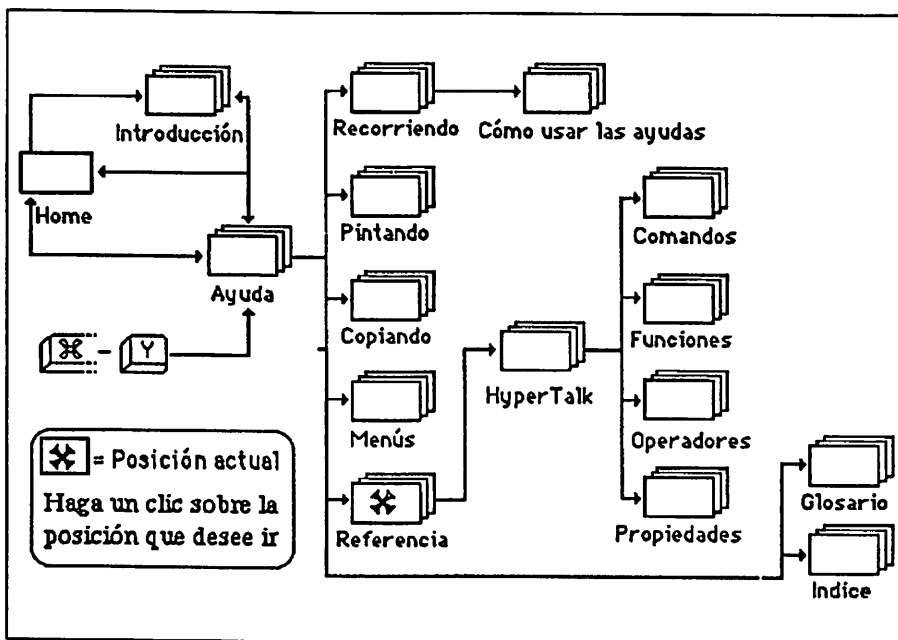


Figura 2

*Otras pilas

En los discos de Hypercard se han incluido otras pilas con sugerencias y posibles modos de aplicar el entorno a casos concretos: cómo se pueden efectuar cálculos (mediante comandos Hypertalk) en los propios campos (pila Hipercalc); cómo se puede diseñar una agenda de direcciones en la que se pueda buscar a una persona, o bien ordenar las tarjetas por nombres o apellidos (pila Agenda); cómo mediante un modem podemos efectuar llamadas telefónicas automáticamente (Teléfono); o cómo disponer de una tabla periódica, en la que cada elemento químico es un botón que puede ser pulsado para obtener información acerca de dicho elemento. También nos proporciona pilas con ideas interesantes sobre botones de uso frecuente, sobre fondos para pilas, tarjetas, etc. En la actualidad es bastante frecuente que otras aplicaciones de diversa índole incluyan instrucciones, tutoriales, etc. en pilas Hypercard.

2.3. Los menús de Hypercard.

Hypercard posee potentes comandos, incluidos en el menú principal disponibles en todo momento y similares en su estructura y contenido a los de otras aplicaciones "estándar" de Macintosh. En la pila de ayuda se puede consultar con rapidez qué hace cada comando. En la figura 3, se puede ver el menú principal en la parte superior y una de las tarjetas de la pila HOME.

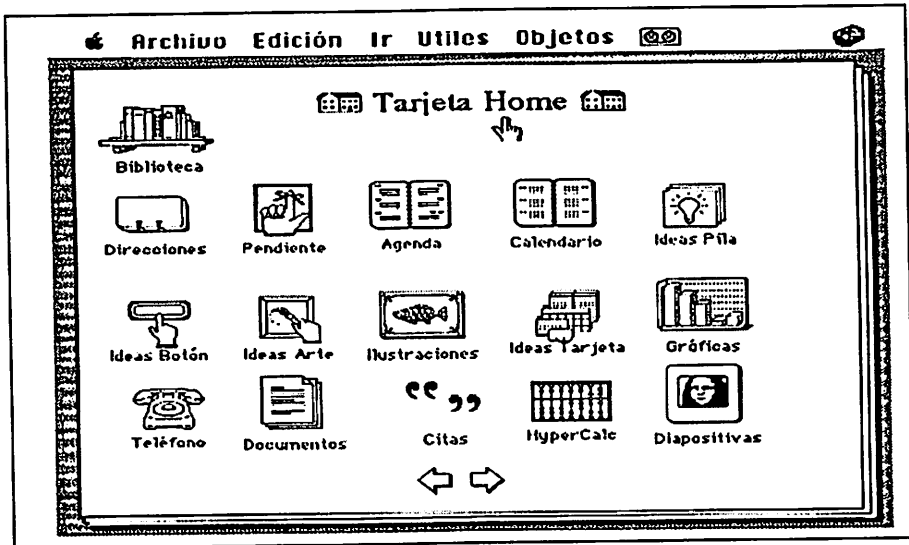


Figura 3

El menú principal contiene el omnipresente menú de la manzana, en el que están los tipos y accesorios de escritorio instalados en el sistema del disco en curso; los menús de Archivo y Edición típicos de Macintosh y los de "Ir", "útiles" y "objetos", propios de Hypercard. En la figura 4 a) y b) se muestran respectivamente los menús de Archivo y Edición con los correspondientes comandos.

En el primero se encuentran los comandos relativos a la gestión de las pilas (Nueva Pila, Abrir Pila, Guardar una copia, Compactar Pila, Proteger Pila y Borrar Pila); otro grupo de Comandos se ocupan de la importación y exportación de dibujos (traer Dibujo y Llevar Dibujo); otros gestionan todo lo relativo a la impresión de los documentos generados (Ajustar página, Imprimir Tarjeta, Imprimir Pila e Imprimir Informe) y por último el comando de salida (Salir de Hypercard) que nos hace regresar al Finder después de salir de la aplicación.

En el segundo (Edición) se encuentran comandos casi obligados en todas las aplicaciones de Macintosh y suficientemente conocidos (Deshacer,

Cortar, Copiar, Pegar Texto, Borrar); otro grupo de comandos van dedicados a la gestión de tarjetas (Nueva Tarjeta, Borrar Tarjeta, Cortar Tarjeta, Copiar Tarjeta) y por último dos comandos dedicados a la manipulación del texto de los campos definidos en las Tarjetas (Estilos) y a la edición del "Fondo" de las Tarjetas con la posibilidad de creación y manipulación de Dibujos, campos y botones que van a ser comunes a un grupo (o a todas) las Tarjetas de una Pila.

Archivo		Edición	
Nueva Pila...		Deshacer	⌘Z
Abrir Pila...	⌘O	Cortar	⌘H
Guardar una Copia...		Copiar	⌘C
Traer Dibujo...		Pegar Texto	⌘U
Llevar Dibujo...		Borrar	
Compactar Pila		Nueva Tarjeta	⌘N
Proteger Pila...		Borrar Tarjeta	
Borrar Pila...		Cortar Tarjeta	
Ajustar Página...		Copiar Tarjeta	
Imprimir Tarjeta	⌘P	Estilos...	⌘T
Imprimir Pila...		Fondo	⌘B
Imprimir Informe...			
Salir de HyperCard	⌘Q		



a) b)


Figura 4

En la Figura 5 a) y b) se muestran respectivamente los menús "Ir" y "Útiles" con los correspondientes comandos.

Todo el menú "Ir" está dedicado a la "navegación" a través de las pilas y a esa tarea están dedicados todos los comandos menos el último. "Mensaje" muestra un Cuadro de Mensajes donde se puede escribir un mensaje como "go Home" o "go direcciones" o cualquier otro utilizando las primitivas del lenguaje Hypertalk, de las que hablaremos en un epígrafe posterior. Pulsando la tecla Retorno o Entrar se ejecuta el mensaje.

El menú "Útiles" contiene las herramientas para realizar multitud de diseños para nuestros documentos. La ventana de útiles se puede separar arrastrándola fuera del menú y esconderla cuando no la necesitamos haciendo clic en el cuadro de cierre. Está dividida en dos partes; en la parte superior se encuentran los útiles Recorrer, Botón y Campo y en la parte inferior las herramientas de dibujo.

Recorrer () es el útil para explorar pilas pulsando botones y para buscar, escribir y editar. Botón () se emplea para crear, copiar o saber

acerca de un botón. Campo () se usa para definir el tamaño, forma y posición de los campos donde irá el texto. Los campos creados en el fondo, aparecerán en todas las tarjetas que compartan ese fondo.

En cuanto a las herramientas de Dibujo contiene las típicas de una aplicación de Dibujo orientada al "pixel".

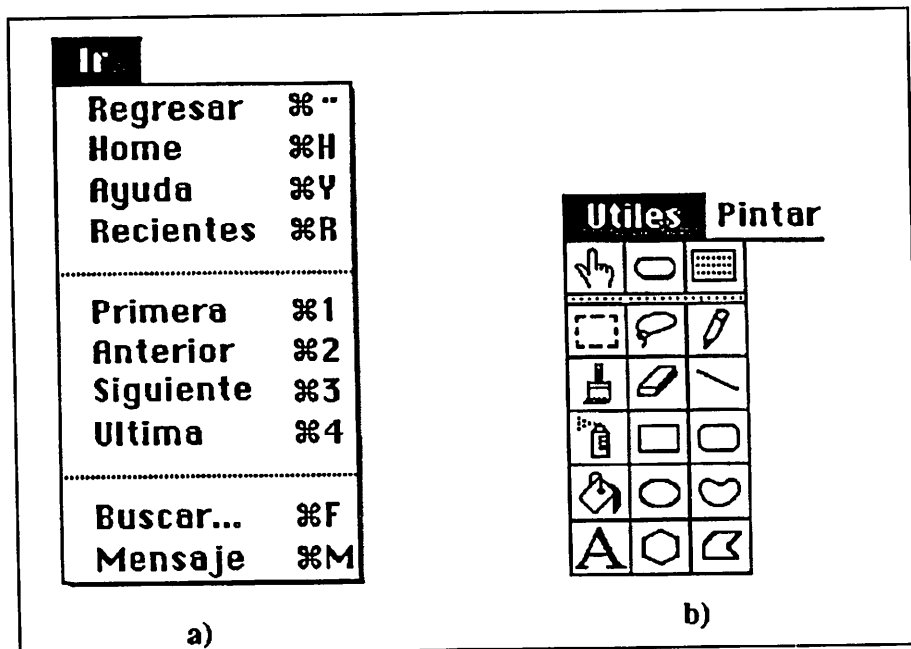


Figura 5

En la Figura 6 a) y b) se muestran respectivamente los menús "Objetos" y "Pintar" con los correspondientes comandos. El menú Objetos nos permite modificar objetos como botones y campos. Los comandos Info muestran el nombres y el ID permanente del objeto seleccionado y dan la opción de editar el guión. Los objetos están ordenados de atrás a adelante, los que están más cerca "tapan" a los que están más lejos; esta situación puede variarse mediante los comandos "Acercar" y "Alejar". Posee además un grupo de comandos que permite crear también "botones" y "campos" tanto en el "fondo" como en la "superficie".

El menú "Pintar" aparece cuando seleccionamos un útil cualquiera del menú "Utiles". Contiene comandos que actúan sobre la selección en curso o, si no hay nada seleccionado, en lo último que se dibujó. Los dos primeros permiten hacer una selección parcial o total susceptible de ser modificada mediante el grupo de comandos que

siguen y que dan la posibilidad de movimientos al conjunto de "pixels" seleccionados, giros, etc... e incluso hacer que dicha área del Dibujo sea opaca o transparente.

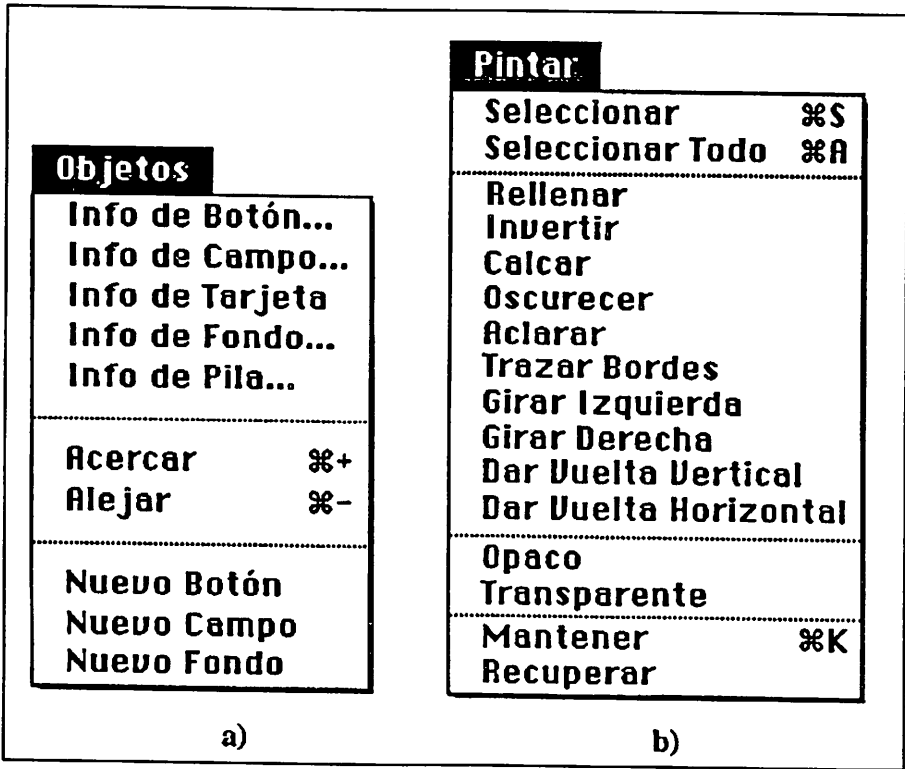


Figura 6

En la Figura 7 a) y b) se muestran respectivamente los menús "Opciones" (con sus correspondientes comandos) y el menú de tramas y diseños.

El menú opciones aparece cuando seleccionamos un Util de Pintar. Contiene cuatro grupos de comandos que producen efectos especiales.

El primer grupo contiene los comandos: Reticulado que ajusta lo que se dibuja a un Reticulado invisible; Efecto Lupa que amplía la zona donde se dibujó más recientemente y Teclas Mágicas con el que podemos ejecutar comandos del menú Pintar pulsando una sola tecla.

El segundo grupo contiene comandos que proporcionan diversas opciones para determinar los anchos de línea (en rectángulos, óvalos, curvas y polígonos, etc.), las diversas formas y tamaños del pincel e incluso editar los diseños (ver Figura 7 b) modificando uno de los existentes. El

último comando de este grupo, permite seleccionar el número de lados del polígono regular a dibujar.

Los dos grupos de comandos restantes añaden nuevas posibilidades para el Dibujo, desde dibujar una figura geométrica con el diseño ya incorporado, hasta dibujar centradas las figuras (en vez de hacerlo desde la esquina superior izquierda) o dibujar imágenes repetidamente (Dibujar múltiple).

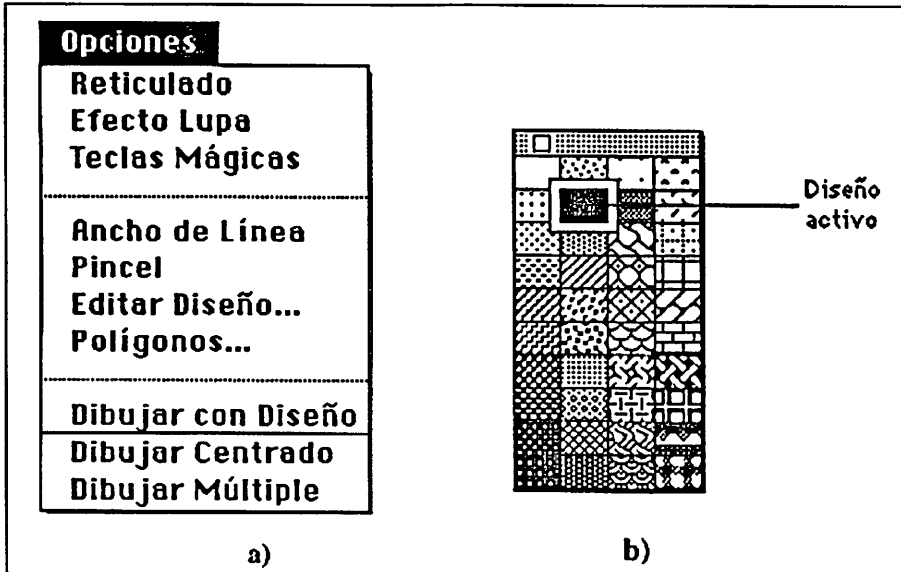


Figura 7

3. EL LENGUAJE HYPERTALK

HyperTalk es el lenguaje de programación integrado en el HyperCard nos permite indicarle al HyperCard que hacer. Comentamos a continuación los conceptos fundamentales que permitirán comprender su estructura y su potencia.

La manera de enviar al HyperCard un mensaje para que ejecute una acción determinada es escribir las palabras adecuadas de HyperTalk en el Cuadro de Mensajes y pulsar la tecla Retorno o Entrar (Figura 8).



Figura 8

También se pueden escribir comandos en los Guiones que Hypercard ejecuta cuando ocurren ciertos eventos. Un Guión (Figura 9) contiene texto que describe los mensajes que debe recibir determinado objeto y las acciones que deben ocurrir en respuesta al mensaje. Cada botón, campo, tarjeta, fondo y pila tiene un guión que puede ser editado.

Por ejemplo deseamos que HYPERCARD nos muestre la tarjeta siguiente al pulsar un botón con el útil Browse (Recorrer); pues el botón deberá tener un guión similar al de la figura 9.

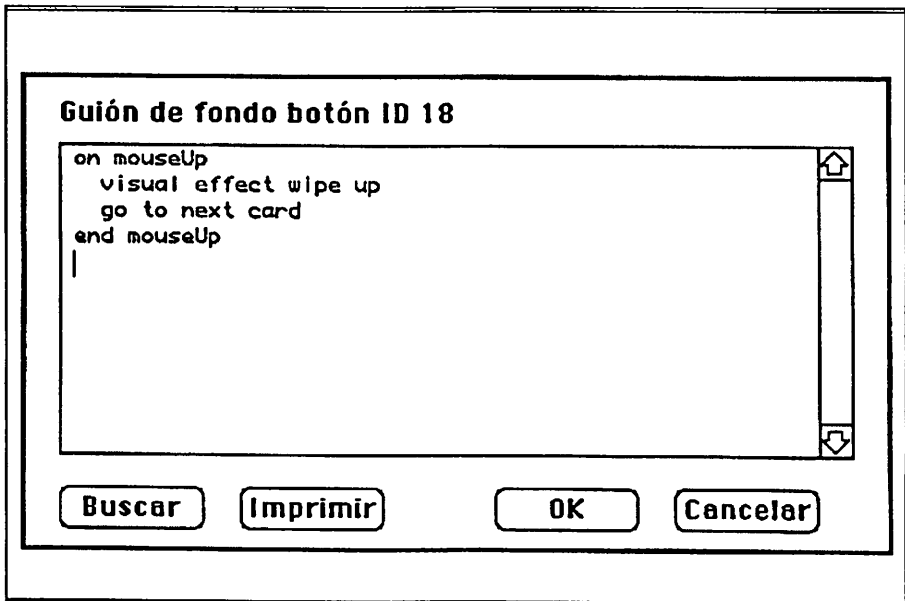


Figura 9

Edición de guiones

Cualquier objeto -un botón, campo, tarjeta, fondo o pila puede tener un guión. Para editar los guiones de un botón o campo, se selecciona usando el útil Botón o Campo y se elige Info de Botón o Info de Campo en el menú Objetos (también haciendo doble-clic en cualquier botón o campo); luego pulsamos Guión en el cuadro de diálogo (ver Figura 10).

Cuando copiamos objetos como botones y campos, automáticamente se copia el guión correspondiente.

Los guiones contienen comandos que el HyperCard entiende y

ejecuta. Por ejemplo, "Visual effect" especifica el uso de un efecto visual al pasar de una tarjeta a otra usando el comando "Go"; "Put" mueve algo -texto, números o una fecha-, de un lugar a otro, etc.

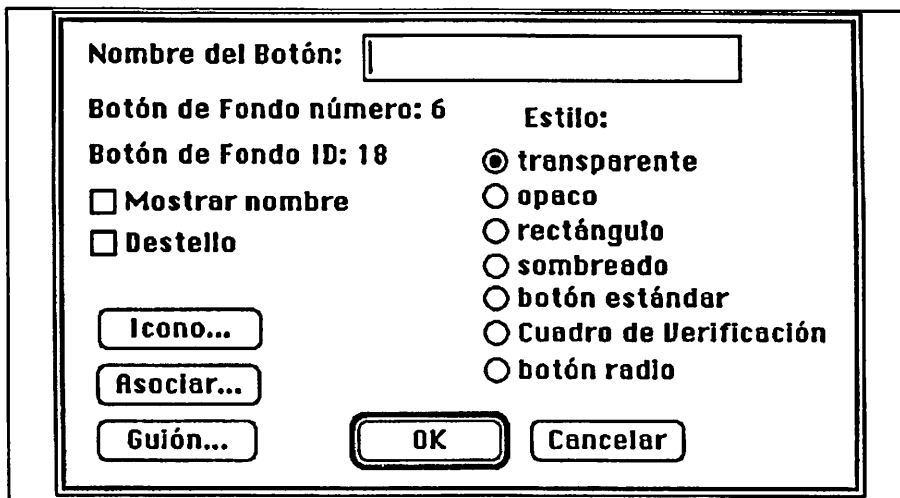


Figura 10

Contenedores

Un contenedor es un lugar donde se puede guardar un valor -un número o texto. Los Contenedores incluyen: "it" (contenedor de resultados temporales); "[the] message" (cuadro o ventana de mensaje); "field" (campo o tarjeta de fondo); "[the] Selection" (objeto o contenedor relacionado); "Variable" (contenedor temporal-texto numérico, fecha...)

En general, podemos especificar unidades menores dentro de un Contenedor como "char", "word", "item" y "line".

* Nombres

Los objetos en el Hypercard tienen nombres, así los comandos pueden operar sobre ellos, y enviarles mensajes. Hay nombres especiales que usa frecuentemente HYPERCARD, como son los identificadores de tarjeta, campo, botón... que sirven para identificar objetos. Por ejemplo: Go to card id 1496 identifica una tarjeta en la pila.

* Nombres compuestos

Un nombre puede ser detallado como se necesite para designar exactamente el objeto requerido. Por ejemplo: put character 1 of word 3 of

line 4 of field 6 into it.

Los nombres deben escribirse siempre comenzando de lo más específico hasta lo más general, deteniéndose al alcanzar un nivel igual a su ubicación (tarjeta, fondo, pila, etc.). La palabra "of" separa los distintos niveles: (Go third card of Biblio -nos mostrará la tercera tarjeta de Biblio-).

Si escribimos el nombre de un objeto entre comillas aseguraremos que no será confundido con el nombre de una variable (debemos usar pues las comillas para hacer que el texto sea sólo texto). No se puede empezar el nombre de un objeto con un número.

Al referirnos a las tarjetas podemos hacerlo de tres formas diferentes: Nominalmente, especificando un nombre (ej. go to card "Índice"); posicionalmente, según su lugar en la pila (ej. go to next card, go to last card); o por su identificador (ej. go to card ID 23281).

3.1. El trabajo de guionización

Es el trabajo a mayor nivel en HYPERCARD y se puede llevar a cabo en el nivel de guionista (determinado en la tarjeta de preferencias de la pila Home o especificando mediante comando el nivel de usuario 5). Los guiones se pueden escribir, editar, buscar en ellos texto, imprimirlos, etc. Para facilitar el trabajo con guiones se dispone de comandos de búsqueda o impresión, así como los clásicos de "cortar", "pegar", etc.

Es importante lograr claridad en la estructura de un guión, para ello HyperCard implementa las estructuras de control. A veces una línea de comando ocupa más de una línea física; en estos casos pulsando Opción-Return podemos continuar la línea de comando en la próxima línea física del guión. Por último recordemos que pulsando Comando-punto (.) se detiene la acción de cualquier guión.

* El "message handler" (manipulador de mensajes)

Un objeto puede recibir diferentes mensajes del HyperCard o de otros objetos. La parte del guión que describe que hacer en respuesta a un mensaje específico, se llama MESSAGE HANDLER (manejador de mensajes).

Por ejemplo, en un guión yo puedo encontrar esta estructura:

```
on mouseUp
  visual effect zoom open
  go to card World Map
end mouseUp
```

que sería el manejador de mensajes para el mensaje "mouseUp" y que tie-

ne las siguientes partes:

"on" señala el comienzo de un mensaje

"mouseUp" es el nombre del mensaje

Líneas de comando cada comando va en una línea (separadas por retorno, que es quien define la línea)

"end" señala el final del manejador

Un guión puede tener manejadores para diferentes mensajes. Cada pareja "on"... "end" es el manejador de un mensaje.

La palabra "On" marca el principio del manejador para cada mensaje en el guión. "On" es seguido por una sola palabra que es el nombre del mensaje manejado. Cuando el HyperCard y otro guión envía un mensaje "mouseUp", el HyperCard escoge el manejador adecuado buscando por "on mouseUp" en el guión. Cada manejador debe acabar con "end" <nombre-mensaje>.

Un comando especifica una acción a realizar, comienza al principio de una línea y se extiende hasta el siguiente Retorno. La primera palabra es el nombre del comando y puede estar seguida por otras palabras que dan información más detallada (modificadores, parámetros o argumentos).

La palabra "end" seguida por el nombre del mensaje que estamos definiendo, marca el final del manejador. El nombre del mensaje debe coincidir con el "on" especificado previamente. Si "end" no aparece alineado a la izquierda con su "on", es señal de que hay alguna incorrección en nuestro guión.

3.2. El control de ejecución en Hypercard: Mecanismo de Herencia.

El HyperCard inicialmente envía mensajes a la tarjeta en curso el botón del Mouse está arriba o abajo, el campo ha sido modificado, se ha cerrado la tarjeta, etc. el mecanismo de la herencia sirve para determinar quién tiene el control en cualquier momento. Si el guión de un objeto no tiene respuesta para el mensaje, sigue hacia un objeto superior.

Por ejemplo: Se pulsa el botón llamado "BOTON.1". El mensaje "mouseDown" es enviado por el Hypercard al botón llamado "BOTON.1". BOTON.1 tiene la oportunidad de responderle. Si "mouseDown" es "manejado" en el guión de BOTON.1, entonces BOTON.1 realiza lo que indique esa parte del guión; si "mouseDown" no está definido en el guión de BOTON.1, el mensaje pasa al nivel superior -la tarjeta en curso-. El orden jerárquico de menor a mayor, de más específico a más general es: botón o campo, tarjeta, fondo, pila en curso, Home, Hypercard, comandos externos.

*** Estructuras de control**

Las estructuras de control son utilizadas por Hypertalk para modi-

ficar el orden de ejecución de comandos en un manejador de mensajes o pasar el control a otro objeto.

Hypertalk incorpora para ello estructuras tradicionales en otros lenguajes de programación (if...then...else; repeat...until; while; send; pass...).

*** Comandos del lenguaje Hypertalk**

Hypertalk dispone de un potente conjunto de comandos básicos, pero además tiene la posibilidad de definir nuevos comandos dotándoles de un nombre, que puede ser incluido, desde entonces, en un manejador de mensajes.

*** Funciones incluidas en Hypertalk**

Hypertalk dispone de un conjunto de funciones matemáticas y otras funciones diversas incluidas en el sistema pero, al igual que ocurría con los comandos, permite definir nuevas funciones, dotándoles de un nombre, que puede ser incluido, desde entonces en un manejador de mensajes y produciendo como salida el valor correspondiente.

*** Operaciones**

Además de las funciones, Hypercard posee operadores que permiten obtener un resultado a partir de uno o más objetos con un criterio dado en la definición del propio operador. Los operadores matemáticos (+, -, *, /, >, <, <=, >=, =, <>, ^, mod y div) conservan el mismo formato habitual de la matemática. Además existen operadores que permiten unir textos (concatenación & y concatenación con espacios &&), localizar texto (contains, "is in", "is not in") y, por último, también operadores lógicos (and, or y not).

*** Variables**

En Hypercard lo más frecuente es que almacenemos valores en los campos. Pero las variables se usan para almacenar temporalmente un valor mientras que se está ejecutando un mensaje por parte del message handler o globalmente para ser usado (o cambiado) por cualquier guión. Las variables pueden ser locales (es decir restringidas al ámbito del manejador de mensajes) o globales (utilizadas por más de un objeto); si no se indica nada se entiende "local", pero podemos hacer que una variable sea

global mediante el comando "global".

* **Propiedades**

Los objetos tienen propiedades o características que podemos asignar, interrogar y emplear posteriormente. Se pregunta acerca de una propiedad usando el formato "the <propiedad> of <objeto>" en cualquier expresión. Se asigna una propiedad usando el formato "set <propiedad> of <objeto>".

Hay propiedades globales, que son del propio Hypercard y atiende cualquier objeto debido al mecanismo de la herencia (ya explicado con anterioridad) y propiedades de los objetos (ventanas, pilas, herramientas de dibujo, fondos, tarjetas, campos y botones).

4. POSIBILIDADES DIDACTICAS DEL ENTORNO HYPERCARD

El hecho de que Hypercard soporte Hypertexto es fundamental en cuanto a las posibilidades didácticas que ofrece. Los documentos que pueden ser diseñados a partir de Hypercard pueden ser extraordinariamente potentes y su lectura no lineal hace que el usuario pueda elegir su propio "camino de lectura" ajustado a sus intereses. Todo esto, junto con las características enumeradas anteriormente hacen vislumbrar un amplio campo apenas explorado en la Educación pero al que auguramos un gran futuro. A modo de catálogo de sugerencias vamos a enumerar someramente algunos usos didácticos:

1. Entorno de desarrollo de aplicaciones

Hypercard es un entorno de desarrollo de aplicaciones que incluye herramientas muy potentes que proporcionan la posibilidad de incorporar con gran rapidez y versatilidad interfaces de usuario complejas. Esta potencia viene dada por su lenguaje de programación Hypertalk, y aumenta considerablemente en la versión 2.0 de Hypercard debido a la inclusión de un sistema de depuración bastante completo.

Las aplicaciones desarrolladas con este entorno, en el campo de la Educación, van a superar de inmediato a muchas aplicaciones desarrolladas con lenguajes convencionales, como PASCAL, C, MODULA, etc.

2. Medio para distribución de información

La introducción y estructuración de la información en Hypercard es muy fácil y versátil, permitiendo integrar texto, gráficos, vídeo y sonido. El acceso a la información en forma selectiva, que se hace sobre todo a través

de los botones, es sencillo y ameno. El diseño de un documento en este entorno y su implementación puede hacerse rápidamente, por lo que se va generalizando el hecho de que la descripción de nuevos productos y sus propiedades se hace a través de pilas de Hypercard.

3. Sistema de demostración de aplicaciones

En sintonía con lo expresado en el punto anterior, cada vez es más frecuentemente encontramos pilas implementadas en Hypercard, que sirven como tutoriales o como guías de usuario para diversas aplicaciones. La circunstancia de que pueda accederse a las aplicaciones desde Hypercard y retornar luego al punto desde el que se produjo el acceso, facilita enormemente esta modalidad de uso.

4. Intermediario con los otros ordenadores

Hay aplicaciones enfocadas hacia el campo educativo implementadas en general en otros ordenadores. Hypercard permite la conexión y acceso a grandes ordenadores, bases de datos complejas, sistemas de correo electrónico, etc., de una manera sencilla. Las interfaces de usuario diseñadas en este entorno son muy gratas y fáciles de usar. El profesor, en general no tiene porqué ser un especialista en Informática y puede tener dificultades en comunicarse con otros ordenadores, pero en este caso la versatilidad del sistema hace posible que se tenga la impresión de que estamos todavía en nuestro ordenador personal, mientras estamos operando en otro, y además podemos utilizar en la comunicación las herramientas familiares de nuestro propio entorno.

5. Gestor de información personal

Una de las aplicaciones más comunes de Hypercard es como gestor de información personal, y ya son muchos profesores de todos los niveles Educativos (y especialmente en los Universitarios) que participan de este uso. Agendas, Calendarios automáticos y un sinnúmero de accesorios más pueden incorporarse fácilmente a cualquier aplicación que se integre en este entorno.

6. Base de datos

En Hypercard existen campos y tarjetas que son elementos homólogos, respectivamente, a los campos y los registros de las bases de datos

tradicionales. Por ello se pueden diseñar sencillas bases de datos con funciones como la búsqueda de textos, ordenación de tarjetas o contenidos de campos, etc. En todo caso, y aunque pudieran incorporarse controles típicos de bases de datos de calidad, siempre tenemos la posibilidad de abrir cualquier Base de Datos desde Hypercard y regresar al punto desde el que partimos, una vez terminado el acceso a la Base de Datos.

7. Sistema para enseñanza asistida

Hypercard permite controlar la información haciendo que ésta aparezca en pantalla dosificada y estructurada de manera que se adapte al ritmo e intereses de un usuario concreto. En el caso de la enseñanza asistida el programa está estructurado como una secuencia de unidades conceptuales muy breves que se presentan al alumno en pantalla. Se formula una pregunta y se requiere del alumno una respuesta que condiciona el avance hacia una nueva unidad conceptual, o el repaso del concepto por medio de nueva información adicional, nuevas preguntas, etc... Las tarjetas y las pilas además de dar la posibilidad de dar definiciones ilustradas gráficamente, pueden plantear preguntas al alumno y, en función de sus respuestas, se avanza o se retorna a la definición no comprendida o se refuerza ésta con ejemplos o ilustraciones auxiliares.

La incorporación del lenguaje hablado, la música, video, gráficos, color, etc. hacen de Hypercard una herramienta idónea para la enseñanza asistida. La evaluación del alumno y del conjunto de alumnos que constituyen una clase es fácil también a través de Hypercard ya que se puede controlar, por una parte, la evolución del alumno y sus dificultades y, por otra, la evolución de la clase en su conjunto a través de gráficos, estadísticas, etc, fáciles de programar a través del lenguaje Hypertalk.

La enseñanza asistida puede tomar dos modalidades extremas, la llamada "tutorial mode" y la llamada "drill-and-practice" y otras modalidades intermedias que participan en alguna medida de las características de una y otra (Luengo, 1985).

En la presentación de un tema en modo tutorial Hypercard puede suministrar, al pulsar ciertos "botones", varios caminos de lectura personalizada según la información previa que tuviera el alumno. La presentación podía ser bastante atractiva usando la posibilidad de que los botones fueran gráficos y así mismo la información desplegada a partir de los mismos.

En pocas sesiones de utilización del programa el profesor podría realizar la presentación de un tema de este modo. El alumno puede aprender el tema a través del ordenador sin explicación alguna por parte del profesor (Davis, 1964).

En cuanto a la presentación de un tema en el modo "drill-and-prac-

lice" se utiliza Hypercard como elemento de motivación y refuerzo después de la explicación de un tema por el profesor. La información visualizada en la navegación por las diferentes pilas afianza los conocimientos adquiridos o bien ayuda a profundizar en los aspectos mecánicos del tema mediante ejercicios prácticos propuestos al alumno.

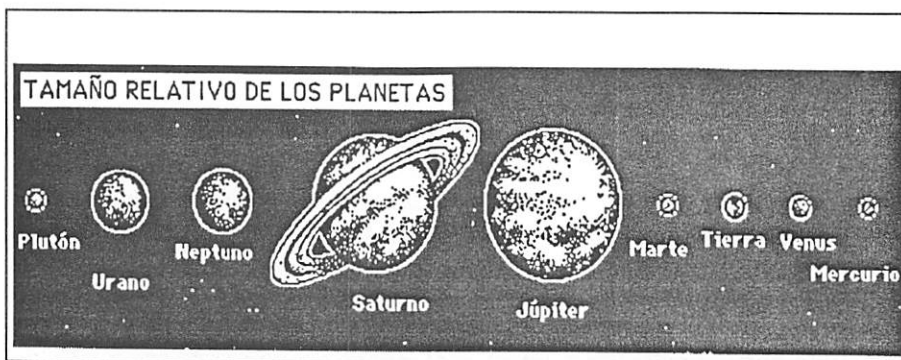


Figura 11

Con la ayuda de Hypercard se podrían presentar los ejercicios (en un primer nivel) junto con informaciones adicionales de ayuda (en un segundo nivel) ocultos bajo botones; las preguntas y respuestas se podrían formular y analizar fácilmente debido a los potentes recursos de Hypercard y sobre todo de su potente lenguaje Hypertalk. En la Figura 11 se muestra un ejemplo para ilustrar a nivel escolar el tamaño relativo de los planetas. Cada planeta puede ser un botón bajo el cual hay replegada información; al pulsar el alumno en un planeta determinado le informa del tamaño, características, distancia al sol, etc... con nuevas opciones que puede seguir (o no) el alumno según sus intereses.

8. Simulación de modelos

Se pueden simular procesos que respondan a modelos que representen procesos costosos en la realidad o de difícil observación. La posibilidad de incorporar gráficos, directamente realizados con las herramientas de dibujo o importados por Hypercard de programas especiales, scanners y cualquier gráfico digitalizado compatible con el entorno Macintosh hace posible el diseño de modelos de gran calidad, facilidad de uso y con los que el alumno puede de inmediato interactuar. Los elementos con que cuenta Hypercard (botones, campos, tarjetas, etc.) son muy útiles para la manipulación del modelo, posibilitando una simulación no lineal, con múltiples caminos a recorrer según la opción que tome el usuario al interactuar con el pro-

pio modelo.

9. Entorno para control multimedia

Un sistema multimedia integra simultáneamente texto, gráficos, sonido y vídeo. Hypercard es pionero en este campo, permitiendo esta integración de una forma fácil y versátil. La tecnología de videodisco es ya un hecho que va a facilitar sobre todo la presentación inmediata de gráficos de alta calidad, que pueden ser empleados en un sistema multimedia y controlados a través de Hypercard. Estos sistemas potenciarán sin duda la enseñanza en disciplinas como las relacionadas con las Ciencias Naturales que necesitaban con urgencia combinar imágenes de calidad y texto en aplicaciones interactivas (Figura 12).

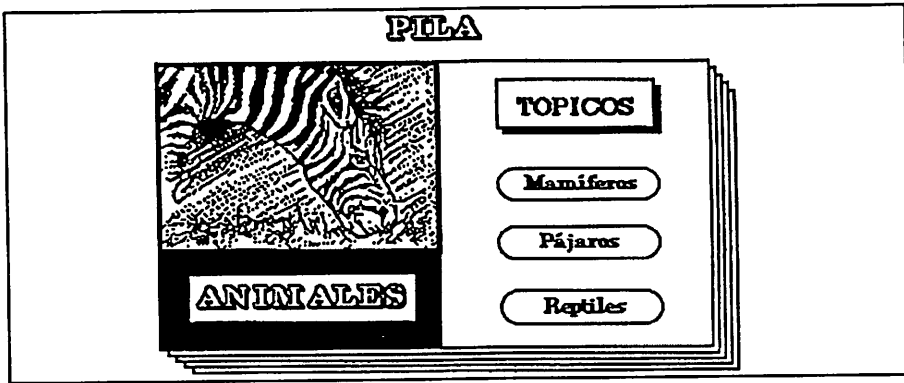


Figura 12

Por último diremos que ya existen cámaras (como la Still Video cámara RC-560 de Canon) que permiten captar y almacenar imágenes tridimensionales a todo color en el ordenador con una excelente resolución; estas imágenes pueden ser editadas y empleadas posteriormente en cualquier pila de Hypercard.

10. Producción de animaciones

Hypercard tiene grandes posibilidades en la animación, con el empleo de iconos, texto y botones animados, arrastre de gráficos, desplazamiento rápido entre tarjetas, efectos visuales, etc., suministrando al usuario normal ciertas capacidades antes reservadas para los expertos, como diseño de interfases de usuario (menús, ventanas, botones, campos, etc). Existen también aplicaciones específicas para animación como QuickTime, que

permiten editar películas en la misma manera que tratamos gráficos, cortando, copiando y modificando imágenes y sonido; pues bien, Hypercard puede incorporar QuickTime de forma interactiva por medio de un kit de Claris en forma de pila que permitirá pasar películas (o fragmentos de las mismas) con sólo hacer "click" en el botón adecuado.

11. Juegos Educativos

Con Hypercard se pueden inventar sencillos juegos de refuerzo de conceptos impartidos en cualquier tópico curricular. Un profesor puede inventar un juego en cuyo desarrollo el niño se vea forzado a utilizar conceptos que no ha interiorizado convenientemente (juegos numéricos, de orientación espacial, geométricos, etc...).

En cualquier asignatura y a todos los niveles hay conceptos que necesitan refuerzo; por ejemplo, y en los primeros niveles, en la enseñanza de la lectura podemos diseñar con Hypercard juegos en los que las letras sean botones y la información desplegada por los botones sea la figura asociada a cada letra. En ciencias naturales se puede asociar a nuevos botones figuras de animales que al ser pulsadas mediante el ratón efectúen preguntas sobre las familias, géneros, especies, etc. y con esa base diseñar juegos de refuerzo de esos conceptos.

En Geografía podemos incluir mapas animados con actividades lúdicas en las que el niño refuerce conceptos sobre países, regiones, orografía, clima, etc... No hay más límite que el que impone nuestra imaginación (y nuestro dominio de Hypercard) para inventar un juego enfocado a la consolidación de conceptos en un área determinada.

12. Tesoros, Diccionarios y Glosarios:

Hypercard permite construir diccionarios personales en los que, al pulsar botones asociados a determinadas palabras, se desplegará información en un primer nivel; en ella se incluirán palabras sensibles también (nuevos botones) que proporcionarán más información, o nos llevarán a referencias cruzadas, etc. y así sucesivamente hasta alcanzar estructuras con un gran nivel de complejidad. De gran aplicación no sólo en asignaturas de lengua e idiomas, sino en cualquier otra asignatura en la que se necesite un glosario que defina los términos fundamentales más frecuentes en esa área. En Tesoros para Bases de datos se pueden estructurar los descriptores por niveles de manera que cada término genérico vaya asociado a un botón que, una vez pulsado, despliegue los correspondientes términos específicos y reiterar el proceso hasta el último nivel del descriptor que corresponderá al término más específico dentro del propio descriptor (Sheretz, D. y otros. 1989).

13. Instrumentos de evaluación

El diseño de instrumentos de evaluación se hace fácil con Hypercard. La presentación de un tema puede ir seguida por un conjunto de preguntas en forma de test y la respuesta a las mismas puede estar oculta; mediante un botón pulsado cuando lo desee el usuario se puede efectuar una autocomprobación.

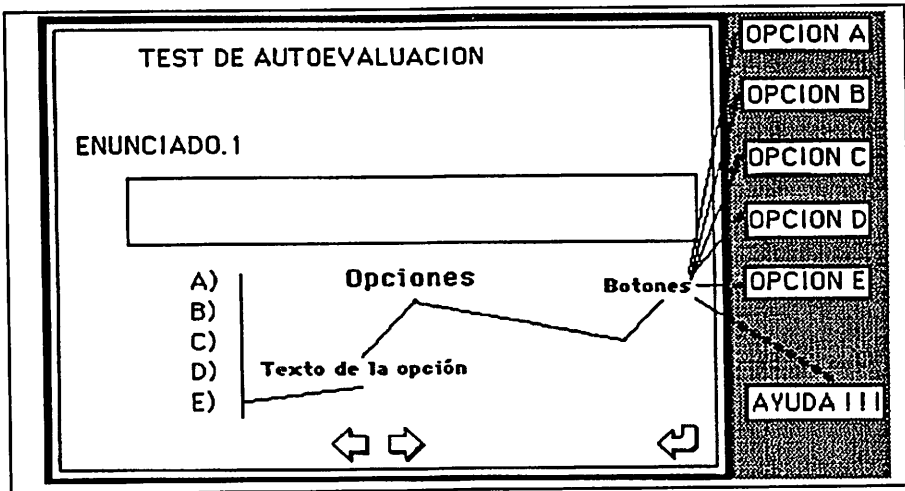


FIGURA 13

Por medio de los comandos de Hypertalk se puede gestionar la evaluación de un cuestionario y generar un informe para un alumno concreto; pero de la misma manera podemos almacenar los distintos resultados de un grupo de alumnos y dar un informe en conjunto del grupo de indudable interés para el profesor.

14. Elaboración de unidades didácticas en el entorno Hypercard

La posibilidad de abrir otras aplicaciones específicas permite emplear Hypercard como un entorno-base para la elaboración de presentaciones interactivas referidas a otro lenguaje.

Nuestro equipo de trabajo ha diseñado un sistema (Hyperlog) en el que se trabaja con el lenguaje LOGO (Luengo, 1991). En este sistema el alumno va a tener la información base, para iniciar su sesión de trabajo en un "micromundo-Logo", en el entorno Hypercard y, mediante un botón de fondo, va a poder acceder directamente a Logo pudiendo regresar en cualquier momento a Hypercard para ampliar y/o matizar información; la lectura

no se hará siempre por el mismo camino, el alumno seguirá un camino propio, dependiendo de su nivel de entrada al tema, de sus intereses y de los problemas que eventualmente se le vayan planteando en la sesión de trabajo en el micromundo-Logo.

De esta manera un profesor puede diseñar una unidad didáctica en la que la presentación e información inicial para trabajar el tema se efectúe mediante los recursos de Hypercard; en un momento determinado el alumno pueda ir a experimentar a Logo y siempre podrá regresar al punto en que efectuó la llamada a Logo para seguir el desarrollo de la unidad didáctica. En la Figura 14 se muestra una de las tarjetas de la pila de presentación del Sistema Hyperlog.

Todo lo anterior no es más que un pequeño botón de muestra de las posibilidades actuales en su aplicación a la educación; pero en un futuro muy próximo se abren nuevas expectativas derivadas de la potencia que tiene Hypercard en sus últimas versiones para controlar nuevos recursos Mass-Media, (Videodiscos, compac-disc, robots didácticos, cámaras y un largo etcétera) que, sin duda aumentarán en gran medida las posibilidades didácticas del entorno.

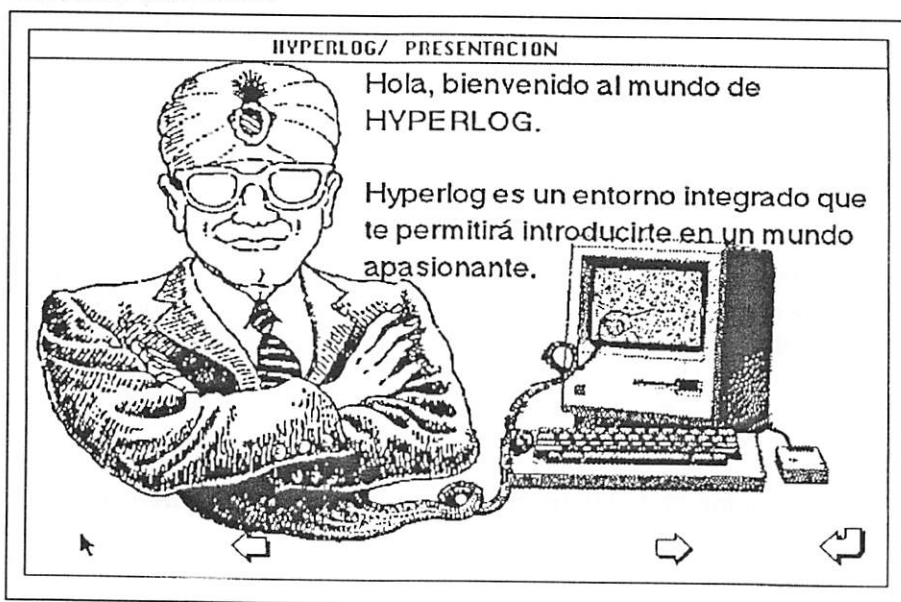


Figura 14

5. BIBLIOGRAFIA

- * Aparicio, J. I. 1992. Hiperex: Extremadura en la Antigüedad. Primer premio de Informática Aplicada a la Enseñanza. Semana de Extremadura. ICE UNEX. Badajoz.
- * Bowers, D. Cía T. 1990. HyperCard in educational research: an introduction and case study Educ. Technol. USA
- * Castillo, E. y otros. 1991. "Cómo aprender Hypercard-Hypertalk desarrollando una aplicación de lecto-escritura". Dpto. Mat. Aplicada y C. de la Computación. U. de Cantabria. Comunicación al Congreso Nacional "Las nuevas Tecnologías en la Educación" Santander 11 a 14 de septiembre.
- * Castro, C. y Lafuente, V. 1991. "Realización mediante Hypercard de un sistema interactivo de aprendizaje de la Anatomía: ANATIZON". EU Politécnica de Córdoba. Comunicación al Congreso Nacional "Las nuevas Tecnologías en la Educación" Santander 11 a 14 septiembre.
- * Davis, R. B. 1964. "The Madison Project's approach to a theory of instructio". Journal of Research in Science Teaching 2, 146-162.
- * Davis, R. B. 1967. Explorations in Mathematics: A text for Teachers Reading, Mass: Addison-Wesley.
- * Davis, R.; Lenat, D.B. 1982. Knowledge-based systems in artificial intelligence. MacGraw-Hill. New York.
- * Davis, R. B. 1984. Learning Mathematics: The Cognitive Science Approach to Mathematics education. N. J. Ablex. Norwood.
- * Davis, P. J. y Heers, R. 1988. Experiencia Matemática. MEC-Labor. Barcelona.
- * Decker, R., Hirshfield, SH. 1990. "A survey course in computer science using HyperCard". Twenty-First SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. Washington, Dc, USA 22-23 Fe. 1990. SIGCSE Bulletin, col. 22, n.º 1.
- * Díez, T. y Granados, M. 1991. "Electricidad y Magnetismo en el Bachillerato a través de un Hipertexto". CEP Alcobendas (Madrid). Comunicación al Congreso Nacional "Las nuevas Tecnologías en la Educación". Santander 11 a 14 de septiembre.
- * Dwyer, T. 1971. "Some principles for the human use of computers in education". International Journal of Man-Machine Studies 3 (3).
- * Dwyer, T. 1977. "An extensible model for using technology in education". Computers and Communications. Nueva York: Academic Press.
- * Luengo, R. y otros. 1982. Posibilidades de los pequeños ordenadores en el ciclo superior de la EGB. IV Plan de Investigación e Innovación Educativa. ICE-UNEX. Badajoz.
- * Luengo, R. y otros. 1985. Informática para profesores de EGB. XII Plan Nacional de Investigación Educativa. ICE-UNEX. Badajoz.
- * Luengo, R. y otros. 1985. "Un punto de vista para la introducción de la Infor-

- mática y la tecnología del ordenador en las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado de EGB". *Campo Abierto* N.º 2. EUM/UNEX/Badajoz.
- * Luengo, R. y otros. 1989. "Posibilidades didácticas de Hipertexto: la aplicación Guide". *Campo Abierto* N.º 6, 80-100. EUM/UNEX/Badajoz.
 - * Luengo, R. 1991. *Logo en el entorno Hypercard: Un intento de utilizar el ordenador en la enseñanza de una manera no convencional*. Tesis Doctoral. ICE Universidad de Extremadura. Badajoz.
 - * Luengo, R., Blázquez, R. y Vega, J. M. 1991. "Hyperlog: Aplicación de las N.T.I. a la enseñanza de la Matemática". ICE UNEX. Comunicación al *Congreso Nacional "Las Nuevas Tecnologías en la Educación"*. Santander 11 a 14 de septiembre.
 - * Luengo, R. y González-Bravo, T. 1991. "Micromundos-Logo en el entorno Hypercard como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y de las Matemáticas". Proyecto CIDE-MEC/Ayudas a la Investigación Educativa de 1991. ICE y Dto. de Didáctica de las CC. Exp. y Matemáticas. UNEX. Badajoz.
 - * Papert, Seymour 1979. "Computers and learning", *The Computer Age*, M. Derouzos y J. Moses (comp.). Cambridge: The MIT Press, 73-86.
 - * Papert, Seymour 1980. "Personal Computing and its impact on education". *The computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*, R. P. Taylor (comp.). Nueva York: Teachers College Press, 197-202.
 - * Papert, Seymour 1982. *Desafío a la mente*. ED. Galápagos. Buenos Aires (Argentina).
 - * Rodríguez, J., 1991. "Ordenadores, Hypermedias y música, una ventana abierta a la educación musical en el siglo XXI". Universita de Milano y NTI de la S. Estatal V Centenario. Comunicación al *Congreso Nacional "Las nuevas Tecnologías en la Educación"* Santander 11 a 14 de septiembre.
 - * Rodríguez de las Heras, A. 1991. "Hipertextos y comunicación didáctica". Universidad de Extremadura. Comunicación al *Congreso Nacional "Las nuevas Tecnologías en la Educación"*. Santander 11 a 14 de septiembre.
 - * Sheretz, D. y otros. 1989. "A HyperCard Implementation of Meta-1: the first version of the UMLS metathesauru". *The Thirteenth Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care*. Washington, DC, USA.
 - * Solomon, C. 1987. *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Ed. Paidós-MEC. Barcelona.
 - * Suppes, P. 1980.a "Computer-bassed mathematics instruction", *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*, R. P. Taylor (comp.). Nueva York: Teachers College Press, 215-230.
 - * Suppes, P. 1980.b "The Teacher and computer-assisted instruction", *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee* R. P. Taylor (comp.). Nueva York: Teachers College Press, 231-235.
 - * Vega Fernández, J. M.; Blázquez, F. y Luengo, R. 1991. "Los Hipermedia como catalizadores del proceso enseñanza-aprendizaje en la Universidad". ICE

UNEX. Comunicación al Congreso Nacional "Las nuevas Tecnologías en la Educación". Santander 11 a 14 de septiembre.

- * Vega Fernández, J. M. y otros. 1991. Las nuevas Tecnologías para crear entornos de enseñanza-aprendizaje. Una experiencia con Hypercard en Física. (Inédito). Equipo de Física Médica. Universidad de Extremadura. Badajoz.