

ABSTRACT

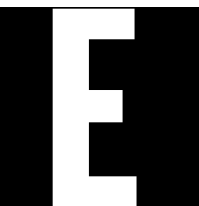
La interfaz es la puerta interactiva a cualquier relato hipermedia y los iconos suelen ser la llave principal para franquearla. Para enriquecer las interacciones con el receptor, las aplicaciones multimedia han generado una gran diversidad de opciones interfaciales. Los iconos continúan siendo las llaves maestras, aunque la búsqueda de experiencias vicarias hace que, en ciertos casos, desaparezcan llaves y puertas; pero aún en esos supuestos, los iconos están presentes. Conocer mejor los iconos hipermedia permite profundizar en las interfaces y, consiguientemente, en las relaciones interactivas del lector con el relato.



Iconos hipermmedia:

LA LLAVE INTERACTIVA

ISIDRO MORENO



El icono: una llave milenaria, una llave hipermmedia

Relacionarse con el ordenador en los primeros tiempos requería memorizar complicadas órdenes que había que ejecutar mediante enrevesadísimos comandos. La pantalla del ordenador era un laberinto de letras y números por el que solo podían adentrarse los gurús de la tribu cibernética, únicos conocedores de las crípticas combinaciones. Douglas Engerbart inventó el ratón (interfaz de periférica o de hardware) y la interfaz de navegación o de software (Graphical User Interface o GUI) en 1960, dos desarrollos revolucionarios que materializarían los ordenadores Apple en los años 80. Con el paso de lo tipográfico a lo icónico-tipográfico la informática se fue abriendo lentamente a usuarios tecnológicamente poco alfabetizados. Esto le lleva a William Horton (1994) a afirmar que el desarrollo de la informática redescubre las formas prehistóricas de comunicación mediante iconos y que su uso es, a la vez, lo más antiguo y lo más moderno. Para comprobarlo, no hay más que echar un vistazo a los menús del programa con el que escribo el artículo (Word 2000) o a la expresión pictográfica de los indios Kiowa que utilizan

una flecha partida para representar la paz. (Ilustración 1) Menús de Word 2000.

(Ilustración 1a) Paz en la expresión pictográfica de los indios Kiowa

Tipografía, icono, símbolo

FIG. 1

Archivo 



Peirce distingue entre índice, icono y símbolo. El índice se caracteriza por una relación de continuidad con un fenómeno natural. El humo es un índice de que existe un fuego. El icono es un signo que guarda una relación de semejanza con lo que representa, mientras que el símbolo se sustenta en una convención social. Si el título no parafrasea totalmente a Peirce es porque el índice no interviene en las interfaces, como sí lo hace el símbolo, el icono y las tipografías.

Volviendo a los menús de Word, se tropieza con algunas opciones puramente tipográficas, como Archivo, Edición, Ver, Insertar... ¿Por qué? Pues sencillamente porque no siempre es posible representar icónicamente los conceptos y, en ciertos casos, intentar hacerlo puede conducir a confusiones innecesarias.

Si en una interfaz aparece la silueta de una llave, la relación de semejanza con el objeto representado resulta clarísima. Esta llave me permitirá, por ejemplo, traspasar una puerta virtual, acceder a unas informaciones especiales... Será muy difícil, por no utilizar el término imposible, que no sea capaz de reconocer en ese icono una llave. La marca Nike ha invertido unas sumas tan desorbitadas en publicidad que casi cualquier persona de cualquier país rico reconocerá su logotipo. Pero ese logotipo no guarda ninguna relación de semejanza con la marca ni con la ropa de la marca, luego es un símbolo, una convención social adoptada por la dirección de la firma para representarla. A las personas que desconozcan la publicidad de Nike no les dirá absolutamente nada.

Los autores hipermedia recurrirán a distintas combinaciones tipográficas, icónicas y simbólicas para lograr una comunicación fluida con los receptores. Será necesario sopesar distintos factores persuasivos, estéticos y narrativos para decantarse por cada una de las opciones. La búsqueda de experiencias vicarias que mimeticen las naturales hace que se dé un paso más y no se utilicen tipografías, iconos o símbolos, sino el propio espacio infográfico mimético-natural, que se convierte, en cierta manera, en icono espejo de la realidad natural representada.

La familiaridad de los receptores con ciertos símbolos hace que éstos funcionen excepcionalmente como iconos. Ciertas interfaces pueden utilizar arbitrariamente símbolos poco conocidos para confundir al espectador deliberadamente. Así la interfaz de la revista electrónica Unzip utiliza una

incomprensible simbología. Al pasar el ratón por esos símbolos, surge un desplegable que explica los contenidos de esa opción. Se pretende que el espectador investigue lúdicamente hasta descubrir las opciones que se esconden en su singular interfaz.

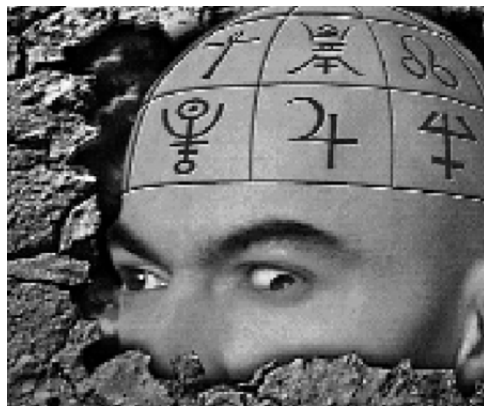


FIG. 2

Algunas interfaces utilizan símbolos arbitrariamente buscando la participación lúdica del espectador. Revista electrónica Unzip. Investigaciones realizadas en las carreteras (Horton, 1994) demuestran que los iconos se leen en la mitad de tiempo que un letrero convencional y desde una distancia doble. Además ocupan menos espacio y son más ricos estéticamente. Horton realiza una analogía de estas experiencias con los iconos hipermedia.

Iconos hipermedia: ¿iconos inteligentes?

En su cohabitación con el ordenador, los iconos se van transformando y enriqueciendo hasta adquirir una personalidad

hipermedia. Sonido, animaciones, tridimensionalidad... son algunos de los atributos que definen estos nuevos iconos que se alejan de sus antecesores que habían pasado por distintos soportes (piedra, papiro, pergamino, papel...) sin ningún tipo de mutación. Y esta evolución multimedia no ha hecho más que empezar, la inteligencia artificial generará unos iconos cambiantes según los parámetros estéticos y narrativos de cada momento, amalgamándose con el relato cambiante. Iconos que se adaptarán al lector, a sus gustos, a sus necesidades, a sus destrezas, a su edad... Y a esta revolución de los atributos formales se sumará la conceptual. Para que los relatos hipermedia se vuelvan inteligentes, los grandes cambios emanarán de los contenidos.

Formalmente, algunos programas, como los de Office 2000, incorporan un módulo experto para adaptar el programa a cada usuario. Así, por ejemplo, la opción Insertar presenta una larga etiqueta con numerosas opciones. Para simplificar las selecciones, el programa tiene en cuenta las opciones más utilizadas por el usuario del programa y, en lugar de presentarle todas, le ofrece las más habituales y un icono para desplegar el resto. Esto es un primer paso hacia interfaces e iconos inteligentes que faciliten el trabajo a los usuarios adaptándose a él como lo haría una persona que fuese su asistente.

Universalidad e iconicidad

Textos y símbolos responden a criterios arbitrarios, mientras que los iconos guardan una relación de semejanza con lo que representan. Sería exagerado proclamar su

universalidad, pero es cierto que pueden funcionar para públicos muy diversos. Esta característica es usada por los creadores de software, de forma que todos los programas incorporan los mismos iconos, independientemente del país al que vayan dirigidos. Así lo único que han de traducir es el complemento tipográfico explicativo y las opciones textuales.

Para leer un icono adecuadamente es necesario poseer una experiencia y un conocimiento similares de lo representado. Así, un icono que representa un diagrama de flujos nada significará para la persona que no lo conoce.

Los primeros en introducir iconos en las interfaces fueron los Macintosh. Con la llegada de Windows, las interfaces icónico-tipográficas pasaron a formar parte ineludible de todo el software del mercado. En el estudio de las interfaces que se hará en este artículo, se comprobará que los hipermedia ofrecen diversas opciones interfaciales, aunque predominen las tipográficas; sin embargo todo el software, desde el ofimático al de creación infográfica, utiliza interfaces icónico-tipográficas con algunas opciones puramente tipográficas.

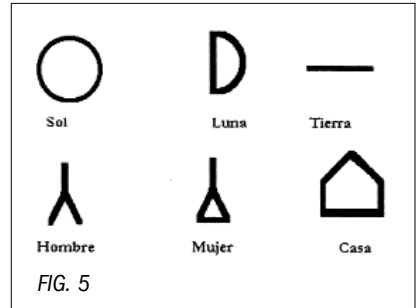
Interfaz icónico-tipográfica de Power Point



La semejanza que guarda un icono con el objeto, el elemento o la idea que representa depende del grado de iconicidad del icono. En este caso se podría definir iconicidad como la capacidad del icono para identificar el objeto, el proceso, la idea... que representa. El mayor grado de iconicidad correspondería a la fotografía de lo representado. El grado desciende en cuanto la abstracción es mayor y de más difícil lectura. Y se menciona el concepto lectura, puesto que, aunque sea más sencillo, es necesario un cierto aprendizaje para interpretar los iconos.

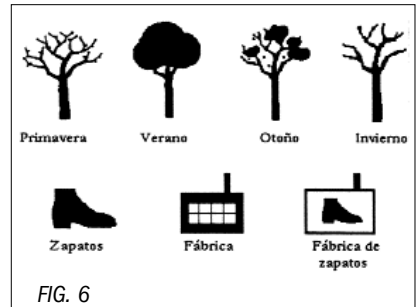
Polisemia icónica

El sueño de un lenguaje universal ha subyugado a lingüistas y filósofos. En 1600, Leibnitz propuso la creación de un lenguaje que utilizara solamente combinaciones de iconos. Charles Bliss (1963) publicó en 1963 su Semantography, que es un alfabeto con 100 iconos fundamentales. Bliss propone ciertas yuxtaposiciones de los mismos para precisar ciertos conceptos, como un sobre y unas alas para representar el correo aéreo. Muchos de los iconos que presenta Bliss tienen un carácter casi internacional. Algunos, más que iconos son símbolos visuales muy extendidos, como el triángulo equilátero con una línea ascendente que sale de su ángulo superior para representar a la mujer. Este símbolo visual ya era usado por los sumerios. A dicho signo le añadían un icono representando una montaña, por ejemplo, para representar el concepto esclava (mujer traída de las montañas); ya que hacían incursiones más allá del Creciente Fértil para abastecerse de esclavos.



Ejemplo de iconos de Semantography

El profesor austriaco Otto Neurath (1982-1945) creó un sistema icónico-simbólico al que denominó ISOTYPE (International System Of Typographic Picture Education). Para Horton (1996) estos iconos presagian la iconografía informática.



Ejemplo de iconos de ISOTYPE

Un cruz roja podría representar muchas cosas, aunque la familiaridad con la misma que existe en el mundo occidental nos hace pensar en la institución Cruz Roja. Esta cruz ha pasado a ser un icono simbólico y su polisemia se ha restringido con el aprendizaje. Como se verá al tratar las interfaces, los programas utilizarán los mismos iconos para distintas versiones idio-

máticas. Al receptor familiarizado con estos códigos le resultará fácil su lectura, independientemente que sea francés, italiano o español. El infoalfabeto no se librará de un cierto aprendizaje aunque le resulte más sencillo e intuitivo que si las opciones fueran tipográficas. Para eliminar esta poliseamia, los programas recurrirán a las ayudas tipográficas, predominando las interfaces icónico-tipográficas. Esta convergencia icónico-tipográfica será de gran utilidad.

Funciones informativas y ornamentales

En distintos grados, los iconos casi siempre cumplen una doble función informativa y ornamental en los sistemas hipermedia.



FIG. 7a Cuando la balanza se inclina hacia la ornamental importa menos su grado de iconicidad y más su valor estético. Sin embargo, cuando prima su valor informativo no hay porqué minusvalorar su valor estético. En algunas interfaces el grado de iconicidad puede ser tan pequeño que es lícito preguntarse si aquello es un icono o una imagen decorativa. La interfaz de Spiff, premio

Communication Arts (1998), es un claro ejemplo de utilización estético-informativa de iconos simbólicos.

Ilustración 7a Interfaz de Spiff 1.0 premiada por Communication arts (1998)

Interfaces: la puerta interactiva

Los iconos cumplen la función de llave interactiva dentro de las interfaces que son la puerta interactiva a los sistemas hipermedia. Conocer sus tipos ayudará a comprender el papel que cumplen en ellas los iconos.

La mezcla de hardware y software mediante los cuales el receptor se comunica con el programa hipermedia se denomina interfaz persona-máquina. Habitualmente se utiliza la forma abreviada interfaz. Conviene diferenciar la interfaz de hardware, el simple periférico, de la de software, la forma específica de interacción de cada aplicación. Las interfaces permiten navegar por el sistema. Esta metáfora expresa la libertad potencial que pueden llegar a tener los sistemas hipermedia en los que el receptor se convierte en lectoautor, en coautor del relato. Narrativamente, las interfaces de navegación marcan la participación lectoautorial y la interacción de las aplicaciones. En ellas se funde diseño infográfico e interactivo al servicio de la comunicación hipermedia, una comunicación que va más allá de las interacciones entre persona y máquina, y que es capaz de comunicar personas eliminando virtualmente las barreras espaciotemporales.

Las interfaces periféricas facilitan el acceso a las de navegación. Las más comunes son el teclado y el ratón, aunque pueden encontrarse otras sofisticadísimas como

los trajes de datos para interaccionar de una manera mimético natural con el programa. Aunque las interfaces de navegación sean las principales, conviene analizar las periféricas aunque sea brevemente.

Interfaces periféricas (Interfaces de hardware)

Desde el teclado o el ratón a los guantes (datagloves) y trajes de datos (datasuit) media un amplio espectro de dispositivos de intermediación para interactuar con el software que facilita la navegación por el programa, son las llamadas interfaces de hardware, que parece más pertinente denominar periféricas (Moreno, 1996). Dentro de las periféricas hay que distinguir las de intermediación y las mimético-naturales.

Interfaces periféricas de intermediación

Interfaces que utilizan dispositivos periféricos diversos, basados en una convención aprendida para facilitar la interacción del lector con los hipermedia. La interfaz universal y casi imprescindible en todos los equipos es el teclado, teclado al que complementan otras de punteo como el ratón, el track ball, el track point, el joy stick, el spacemouse... Todas cumplen la misma función: mover el cursor para realizar las selecciones. Su diferencia principal radica en la ergonomía. Algunas están pensadas para aplicaciones muy específicas. Por ejemplo el spacemouse para realidad virtual. Muchas buscan su singularidad en la estética, en el tamaño...

(Ilustración 7) Interfaces periféricas de intermediación

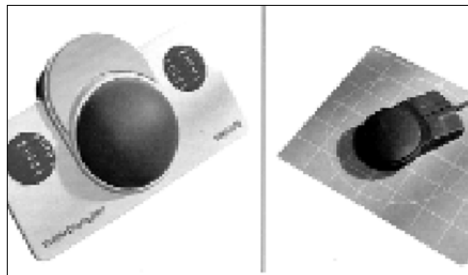


FIG. 7

Las interfaces de punteo se popularizan al desarrollarse los sistemas gráficos en los ordenadores. Guardan, por tanto, una estrecha relación con los iconos, pues gracias a los movimientos del cursor se pueden activar éstos con gran rapidez.

Interfaces periféricas mimético-naturales

Estas interfaces basadas en periféricos de utilización intuitiva mimetizan los comportamientos de la vida natural. Las pantallas táctiles están en el límite entre la intermediación y lo mimético natural. Los lápices ópticos actúan como mimético-naturales a la hora de dibujar y como intermediación cuando se utilizan como periférico de punteo para mover el cursor por la pantalla y realizar las selecciones necesarias. Lo mismo cabría decir de las basadas en la tecnología del habla cuando se usan para realizar selecciones.

El gran salto hacia las mimético-naturales se produce cuando desaparecen los iconos y cualquier tipo de selecciones y se sustituyen por espacios que mimetizan los reales (realidad virtual de inmersión) por los que el lector puede moverse como si fuesen naturales. Cascos (Head mounted display), guantes de datos (Data gloves),

trajes de datos (Data suit)... se integran con las distintas partes del cuerpo del participante en la experiencia de forma que éste se mueva por el espacio virtual como si fuese natural. Si desea saber lo que hay a la derecha de la pantalla deberá girar la cabeza hacia la derecha y el programa traducirá su movimiento enseñándole la parte derecha. Estos periféricos suelen ser incómodos aditamentos. Hay sistemas muy avanzados que reconocen los movimientos del participante sin necesidad de colocarse ningún tipo de interfaz de hardware.

En la realidad virtual, el espacio virtual actúa como macroicono natural que permite vivir experiencias vicarias.

Interfaces de navegación (Interfaces de software)

La forma de interacción con el sistema hipermedia que diseña el autor se suele denominar interfaz de software, gráfica o de navegación. Aquí se aboga por denominarla de navegación. Taxonómicamente, las interfaces de navegación también pueden englobarse en los dos grandes apartados que se han utilizado para las interfaces periféricas.

Interfaces de navegación de Intermediación

Interfaces que utilizan tipografías, iconos y símbolos basados en una convención aprendida para facilitar la interacción del lectoautor con los hipermedia. Aunque son parte del discurso general, no suelen serlo del espacio discursivo. Proporcionan la llave de las sustancias expresivas al lectoautor. Pueden ser tipográficas, icónicas e icónico-tipográficas.

Tipográficas

Interfaces que presentan las selecciones en forma de texto escrito.

En los multimedia interactivos off line es difícil encontrar interfaces que se basen exclusivamente en lo tipográfico, no así en los on line, pero las razones no son expresivas ni estéticas, sino de peso, de peso en bytes. En las interfaces de las sedes Webs se huye de las imágenes para evitar una ralentización mayor de acceso, incluso es posible navegar por muchas sedes a través de los textos escritos; la interfaz de la prestigiosa revista Technology Review en Internet editada por el MIT es un ejemplo muy claro.

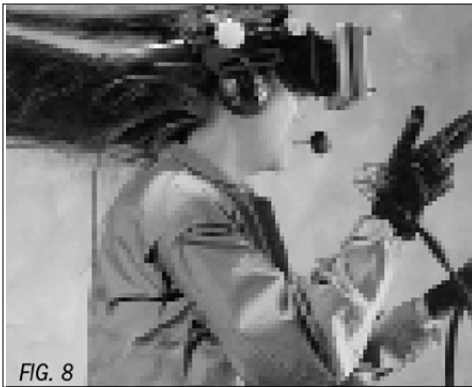


FIG. 8

(Ilustración 8) Interfaz periférica mimético-natural. NASA Still Library

A veces se utilizan dispositivos extra informáticos que se transforman en interfaces periféricas mimético-naturales, como en los hipermedia lúdicos, cuando se utiliza una especie de coche con volante real para correr por la pista virtual o un fusil para disparar a los personajes del juego.



FIG. 9 (Ilustración 9) Interfaz tipográfica de Technology Review

Iconicas

Interfaces que presentan las selecciones a través de iconos. Una de las interfaces de Animales increíbles (1997) se basa exclusivamente en los iconos. Por ejemplo una cámara fotográfica para acceder a un juego que consiste en fotografiar a los animales. En los hipermedia lúdicos no se huye de la polisemia icónica e, incluso, se busca para hacer reflexionar al participante.

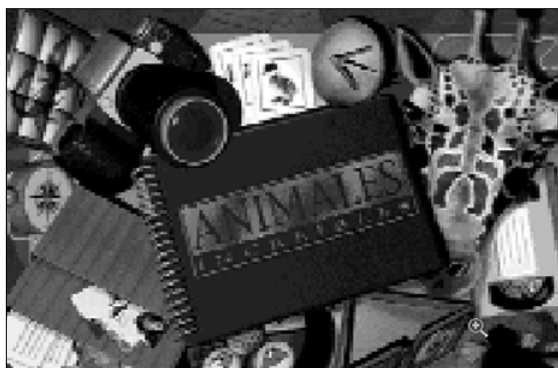


FIG. 10 (Ilustración 10) Interfaz icónica de Animales increíbles (1997)

Iconico-tipográficas

Interfaces que presentan las selecciones por medio de una mezcla de tipografía e iconos. El icono y la tipografía pueden estar siempre visibles o emerger la tipografía sólo cuando el periférico de punteo entra en los dominios de selección del icono al que aparece asociada. En Musical Instruments (1993) aparecen visibles los iconos y las tipografías que liman su posible polisemia. Se acude a una reduplicación estético-expresiva.

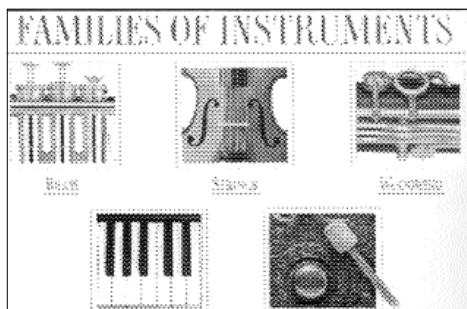


FIG. 11 (Ilustración 11) Interfaz iconico-tipográfica de Musical Instruments (1993)

Mimético-naturales

Interfaces que mimetizan los comportamientos intuitivos de la vida natural. Estas interfaces se funden con las sustancias expresivas del discurso. El espacio es a la vez discursivo e interfacial; igualmente pueden serlo los textos escritos sensibles o la palabra cuando interviene una interfaz basada en el reconocimiento del habla.

Abiertas o de realidad virtual

Interfaces que permiten al lector moverse por la aplicación hipermedia libre-

mente en todos los sentidos y direcciones sin rutas prefijadas, sin más constricciones que las lógicas del mundo natural, que también pueden suprimirse. El autor puede liberar al lector de la fuerza de la gravedad, permitirle atravesar elementos sólidos o dejar en sus manos esas decisiones, mediante la configuración personal previa. El lector podría liberarse de cualquier construcción natural, o tomar las propias de un pájaro, de un pez, de un hombre... aumentar o disminuir la fuerza gravitatoria, convertirse en invisible... Estas interfaces corresponden a programas de realidad virtual.

En las interfaces mimético-naturales pueden aparecer textos, iconos... Si se comportan como en los entornos naturales, siguen siendo mimético-naturales. Si en un entorno virtual aparecen señales de tráfico, no quiere decir que se trate de elementos de intermediación. Igual ocurre cuando se encuentran libros o títulos en los citados entornos con sus textos correspondientes. No se puede decir que se trate de interfaces de intermediación tipográficas; sino de interfaces mimético-naturales tipográficas. Es legítimo, por tanto, realizar una subclasificación dentro de las interfaces mimético-naturales que englobe los mismos términos que las de intermediación, pero siempre con un matiz de mimesis directa de la vida natural, no de mimesis indirecta, como sucede en las de intermediación. La clasificación sería la siguiente: interfaces mimético-naturales con elementos icónicos, tipográficos e icónico tipográficos. En ocasiones, los mundos en realidad virtual actúan como interfaces de otros metamundos del programa que no son de realidad virtual. Así, una puerta de una interfaz

abierta puede dar paso a una habitación, con lo cual esa habitación sigue conformando el mundo en realidad virtual del programa. En otros casos, una puerta puede dar paso a una serie de opciones que no se presentan como realidad virtual, con lo cual la puerta, elemento natural, se convierte en icono realista que da paso a otro metamundo que no sigue los parámetros de la realidad virtual.

Semiabiertas o simuladoras de realidad virtual:

Las interfaces semiabiertas se basan en los actos mimético-naturales, como las abiertas, pero limitan los movimientos del lector a unas vías predeterminadas más o menos amplias. Así, la interfaz del programa hipermedia creado por Spielberg Director's Chair presenta un complejo de estudios cinematográficos en torno a un gran patio. La interfaz ofrece al receptor una mirada subjetiva desde el centro del patio y solamente puede girar sobre sí



FIG. 12

mismo para ver los distintos servicios que se le ofrecen. El propio Spielberg le da la bienvenida Si desea, por ejemplo, pasar al plató, clicla sobre la puerta del plató y entra en él. Este metamundo que hay detrás de la interfaz principal ya no responde a una simulación de realidad virtual.

(Ilustración 12 y 12a) Interfaz semiabierta de Director's Chair (1996)



FIG. 12a

Híbridas:

Las híbridas amalgaman cualquier combinación posible entre las interfaces estudiadas e, incluso, se ofrecen nuevas alternativas difícilmente clasificables por su singularidad. Lo más habitual es que los sistemas multimedia utilicen interfaces híbridas para responder en cada momento del programa a las necesidades expresivas específicas de los contenidos que se estén presentando. En Nightmare, premiado por Communication Arts (1998), se encuentran singulares ejemplos de interfaces híbridas.

En algunos momentos el programa corre linealmente sin permitir ningún tipo de interacción al estilo de unos clásicos dibujos animados, mientras que en otros pueden encontrarse opciones interfaciales muy diversas. Es habitual esta singularidad en las interfaces de los juegos, ya que se reta al lector a descubrir las claves de los mismos.

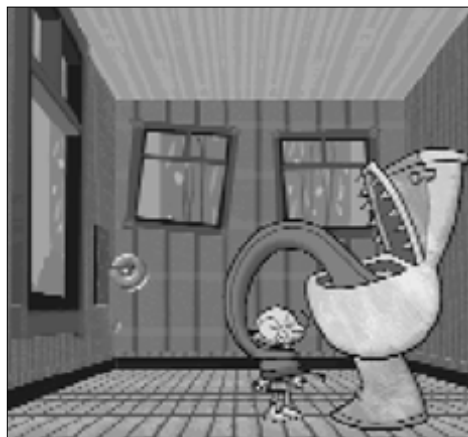


FIG. 13

(Ilustración 13) Interfaz híbrida de Nightmare, premio Communication Arts (1998)

La mejor llave para la mejor puerta

Probablemente fueran la polisemia de los iconos y su dificultad para representar ideas complejas las que propiciaron una evolución de los sistemas pictográficos de escritura a los sistemas jeroglíficos y, finalmente, a los alfabéticos. En los jeroglíficos, los iconos no expresan la idea que representan, ya que se utilizan los sonidos de varios iconos para expresar las ideas. Así los iconos de un sol, un dado, un

ave y un nido expresarían la siguiente frase: el soldado ha venido. La superación de este complejo sistema de escritura que requería varios miles de iconos y de símbolos llegó con el alfabeto fenicio.

Algunos creadores hipermedia continúan empeñándose en aplicar el lenguaje icónico a cada nuevo producto, mientras que otros detestan su supuesta simplicidad. La solución es muy sencilla y, por ende, compleja: cada sistema hipermedia requiere un tipo de llaves y un tipo de puertas e, incluso, algunos ni siquiera las necesitan. ¿Cuáles utilizar entonces? El secreto lo ha de desvelar un buen briefing en el que estén absolutamente claros los

contenidos, los objetivos, el público objetivo, los elementos diferenciadores del producto...

En definitiva se trata de que los creadores se pongan al servicio de su creación con un conocimiento profundo de las posibilidades existentes y sin intentar aplicar a priori soluciones que no se adapten perfectamente a las necesidades del producto hipermedia. Forzar el uso de iconos interfaciales es tan erróneo como negar su uso por principio. Las ricas convergencias hipermedia pueden nublar el uso de la mejor llave o de la mejor puerta.

La mejor llave y la mejor puerta son, sin duda, aquellas que se utilizan adecuadamente al servicio del relato hipermedia. ■

Notas

Animales increíbles. USA-España: Dorling Kindersley y Zeta Multimedia, 1997.

ARAÚJO, R. "La nueva poesía visual". *Telos (Madrid)*, 12:1994, 1-2-3: 1995, núm. 40, págs. 121-127.

BARFIELD, L. *Usner Interface: Concepts and Design*. Nueva York: ACM Press/ Addison-Wesley, 1992.

FRUTIGER, Adrian. *Signs and Symbols: Their Design and Meaning*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989.

HORTON, William. *The Icon Book*. New York: John Wiley & Sons, 1994.

LAUREL, B. *Art of Human-Computer Interface Design*. Nueva York: Addison-Wesley, 1990. *Computers as Theatre*. Nueva York: Addison-Wesley, 1991.

MODLEY, Rudolf. *Handbook of Pictorial Symbols*. New York: Dover, 1976.

MORENO SÁNCHEZ, Isidro. *La convergencia interactiva de medios: hacia la narración hipermedia*. Madrid: Universidad Complutense, 1996 (Tesis doctoral).

Musical Instruments. USA: Dorling Kindersley-Microsoft, 1993.

PEIRCE, CH. S. *Selected Writings*. Nueva York: Dover Publications, Inc., 1958.

Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University Press, 1965.

SPIELBERG, Steven. *Sirector's Chair. USA: Knowledge Adventure, 1996 (CD-Rom MPC)*.

Spiff 1.0. En: *Communication Arts (Palo Alto, California)*, vol. 40, núm. 5, 1998 (en papel y CD-Rom MPC y MAC).

BLISS, Charles K. *Semantography (Blissymbolics)*. Sydney: Semantography publications, 1963.

Technology Review: www.techreview.com/

UnZip. Londres: IPC Magazines, 1995 (MPC y MAC).