

2. La interfaz

En 1984 el director de *Blade Runner*, Ridley Scott, fue contratado para crear un anuncio que presentara el nuevo Macintosh de Apple. Se trata, en retrospectiva, de un acontecimiento cargado de significación histórica. Como ha señalado Peter Lunenfeld, *Blade Runner* (1982) y el ordenador Macintosh (1984) —que salen con dos años de diferencia— definieron las dos estéticas que, veinte años más tarde, siguen dominando la estética contemporánea, atascándonos en lo que él llama un «presente permanente». La película era una distopía que combinaba el futurismo y la decadencia, la tecnología informática y el fetichismo, el estilo retro y el urbanismo, Los Ángeles y Tokio. Desde el estreno de *Blade Runner*, su tecno negro ha sido repetido en innumerables películas, videojuegos, novelas y otros objetos culturales. Y aunque se han articulado varios sistemas estéticos fuertes en las décadas siguientes, tanto por parte de artistas individuales (Matthew Barney, Mariko Mori) como en la cultura comercial en sentido amplio (el pastiche «posmoderno» de los ochenta, el minimalismo tecno de los noventa), ninguno de ellos puede competir con la influencia que ejerce *Blade Runner* sobre nuestra visión del futuro.

A diferencia de la visión sombría, decadente y «posmoderna» de

Blade Runner, la interfaz gráfica de usuario, popularizada por Macintosh, seguía siendo fiel a los valores de claridad y funcionalidad propios de la modernidad. La pantalla quedaba administrada a base de líneas rectas y ventanas rectangulares, que contenían a su vez los rectángulos más pequeños de unos archivos individuales dispuestos en cuadrícula. El ordenador se comunicaba con el usuario a través de recuadros rectangulares que contenían una nítida tipografía negra sobre fondo blanco. Las siguientes versiones le añadieron el color e hicieron posible que los usuarios adaptaran a su medida la apariencia de muchos de los elementos de interfaz, con lo que se diluía en parte la sequedad y la potencia gráfica de la versión original monocroma de 1984. Pero esta estética original pervive en los monitores de comunicadores portátiles como el Palm Pilot, los móviles, los sistemas de copiloteo del coche y otros productos electrónicos de consumo que emplean pequeños monitores de LCD comparables en calidad con la pantalla del Macintosh de 1984.

Al igual que *Blade Runner*, la interfaz gráfica de usuario de Macintosh expresaba una visión del futuro, aunque muy diferente. Se trata de una visión donde los límites entre lo humano y sus creaciones tecnológicas (los ordenadores o los androides) están claramente trazados, y no se tolera el deterioro. En un ordenador, cuando se crea un archivo ya nunca más desaparece, excepto si el usuario lo elimina de manera explícita. Y aun así, normalmente se pueden recuperar los elementos eliminados. Por tanto, si en el «espacio de la carne» tenemos que esforzarnos en recordar, en el ciberespacio tenemos que esforzarnos en olvidar. (Por supuesto, mientras están en funcionamiento, el sistema operativo y las aplicaciones crean, escriben y borran constantemente diversos archivos temporales, y también intercambian datos entre la RAM y los archivos de memoria virtual del disco duro, pero la mayor parte de esta actividad queda invisible para el usuario.)

También al igual que *Blade Runner*, la visión de la interfaz gráfica de usuario ha acabado influenciando muchos, otros ámbitos de la cultura. Esta influencia va desde la puramente gráfica (por ejemplo, el uso de elementos de la interfaz gráfica de usuario por los diseñadores de productos impresos televisivos) hasta la más conceptual. En los años noventa, a medida que iba creciendo la popularidad de Internet, el ordenador digital cambió el papel que tenía de una tecnología en concreto (una calculadora, un procesador de símbolos, un manipulador de imágenes, etc.) por el de filtro para toda la cultura, como una forma que mediatizaba todos los tipos de producción artística y cultural. A medida que la

pantalla del navegador de Internet sustituía las del cine y el televisor, la pared de la galería de arte, los libros y las bibliotecas, todos a la vez, se puso de manifiesto la nueva situación: toda la cultura, pasada y presente acababa siendo filtrada por el ordenador, y por esa determinada interfaz con la que se comunica con el hombre.¹

En términos semióticos, la interfaz del ordenador actúa como un código que transporta mensajes culturales en una diversidad de soportes. Cuando usamos Internet, todo a lo que accedemos —texto, música, vídeo, espacios navegables— pasa a través de la interfaz del navegador y luego, a su vez, por la del sistema operativo. En la comunicación cultural, pocas veces un código se limita a ser un mecanismo neutral de transporte, sino que suele afectar a los mensajes que se transmiten con su ayuda. Por ejemplo, puede hacer que algunos mensajes sean fáciles de concebir y otros, impensables. Un código puede también suministrar su propio modelo del mundo, su sistema lógico e ideología, y los mensajes culturales o lenguajes enteros que se creen posteriormente con ese código se verán limitados por ese modelo, sistema o ideología que lo acompaña. La mayoría de las modernas teorías culturales se basan en estas nociones, a las que me referiré de manera conjunta como a la idea de «no transparencia del código». Por ejemplo, según la hipótesis de Whorf y Sapir, que gozó de popularidad a mediados del siglo xx, el pensamiento humano está determinado por el código del lenguaje natural, de modo que los hablantes de los distintos lenguajes naturales perciben y conciben el mundo de manera diferente.² La hipótesis de Whorf y Sapir es una expresión extrema de la idea de «no transparencia del código», que normalmente se formula de maneras no tan rotundas. Pero cuando pensamos en el caso de la interfaz entre el hombre y el ordenador, tiene sentido emplear una versión «fuerte» de esta idea. La interfaz moldea la manera en que el usuario concibe el propio ordenador. Y determina también el modo en que piensa en cualquier objeto mediático al que accede a través del ordenador. Al despojar a los diferentes medios de sus diferencias originales, la interfaz les impone su propia lógica. Por último, al

1. En *Interface Culture*, Stephen Johnson reivindica la importancia cultural de la interfaz del ordenador.

2. Otros ejemplos de teorías culturales que se basan en la idea de «no transparencia del código» son la teoría de los sistemas de modelo secundario, de Yuri Lotman, la lingüística cognitiva de George Lakoff, la crítica del logocentrismo de Jacques Derrida y la teoría de los medios de Marshall McLuhan.

organizar los datos del ordenador de unas maneras determinadas, la interfaz nos proporciona unos claros modelos del mundo. Por ejemplo, un sistema jerárquico de archivos presupone que el mundo se puede organizar con una jerarquía lógica a múltiples niveles. En cambio, el modelo de hipertexto de la *World Wide Web* organiza el mundo como un sistema no jerárquico, que está gobernado por la metonimia. En resumen, la interfaz, lejos de ser una ventana transparente a los datos que alberga el ordenador, nos llega con sus propios y potentes mensajes.

A modo de ejemplo de cómo la interfaz les impone a los medios su propia lógica, pensemos en las operaciones de «cortar y pegar», habituales en todo el *software* que funciona con la moderna interfaz gráfica de usuario. Se trata de una operación que vuelve insignificante la distinción tradicional entre medios espaciales y temporales, a partir del momento en que podemos cortar y pegar fragmentos de imágenes, regiones del espacio o trozos de una composición temporal exactamente de la misma manera. Es asimismo «ciega» a las tradicionales diferencias de escala: podemos cortar y pegar un único píxel, una imagen o toda una película digital de igual modo. Y por último, es una operación que vuelve también insignificantes las diferencias tradicionales entre los medios: el «cortar y pegar» puede aplicarse lo mismo a textos que a imágenes fijas y en movimiento, o a sonidos y objetos en tres dimensiones.

Pero aún hay otra manera en que la interfaz desempeña un papel crucial en la sociedad de la información. Estamos en una sociedad en que las actividades de trabajo y de ocio no sólo conllevan un uso cada vez mayor del ordenador, sino que convergen también en las mismas interfaces. Tanto las aplicaciones «laborales» (los procesadores de texto y los programas de hojas de cálculo y de base de datos) como las de «ocio» (los videojuegos y el DVD informativo) utilizan las mismas herramientas y metáforas de la interfaz gráfica de usuario. El mejor ejemplo de esta convergencia es el navegador de Internet, que usamos tanto en la oficina como en casa; para trabajar y para jugar. A este respecto, la sociedad de la información es bastante distinta de la industrial, que separaba claramente el campo del trabajo del ocio. En el siglo XIX, Karl Marx imaginaba que un futuro Estado comunista superaría dicha división, así como el carácter altamente especializado y fragmentado del propio trabajo moderno. El ciudadano ideal de Marx cortaría leña por la mañana, cuidaría el jardín por la tarde y compondría música de noche. Hoy en día, el sujeto de la sociedad de la información realiza aún más actividades a lo largo de un día típico: entra y analiza datos, ejecuta simu-

laciones, busca en Internet, juega a videojuegos, ve vídeo de transmisión simultánea, escucha música en la red, comercia con acciones, etcétera. Y aun realizando todas estas diferentes actividades, en esencia siempre está usando el mismo puñado de herramientas y comandos: una pantalla de ordenador y un ratón, un navegador de Internet, un buscador y los comandos de cortar, pegar, copiar, borrar y buscar.

Si la interfaz de usuario se ha convertido en un código semiótico clave de la sociedad de la información, así como en su metaherramienta, ¿de qué manera afecta eso al funcionamiento de los objetos culturales en general, y a los artísticos en particular? Como ya hemos apuntado, en la cultura del ordenador se vuelve habitual elaborar una serie de distintas interfaces para el mismo «contenido». Por ejemplo, los mismos datos se pueden representar como una gráfica en dos dimensiones o como un espacio interactivo por el que navegar. O un sitio *web* puede guiarnos a diferentes versiones de él, en función del ancho de banda de nuestra conexión a Internet. A partir de ejemplos como éstos, podríamos caer en la tentación de pensar en las obras de arte de los nuevos medios como algo que poseyera dos niveles distintos: el contenido y la interfaz. De modo que podríamos refundir las viejas dicotomías de forma y contenido y de medio y contenido, como interfaz y contenido. Pero postular una oposición de ese tipo presupone que el contenido de la obra de arte es independiente de su medio (en un sentido histórico del arte) o de su código (en un sentido semiótico). Se supone que el contenido, situado en alguna idealizada esfera sin soportes, existe antes de su expresión material. La premisa es correcta en el caso de la visualización de los datos cuantificados, y también es válida para el arte clásico, con sus bien definidos motivos iconográficos y convenciones figurativas. Pero igual que los pensadores modernos, de Whorf a Den'ida, insistían en la idea de «no transparencia del código», los artistas modernos asumieron que no se pueden separar forma y contenido. De hecho, de la «abstracción» de los años diez hasta el «proceso» de los sesenta, los artistas siguieron inventando conceptos y procedimientos que garantizaban la imposibilidad de pintar algún tipo de contenido preexistente.

Esto nos deja con una interesante paradoja. Muchas de las obras de arte de los nuevos medios tienen lo que se ha llamado una «dimensión informativa», condición que comparten con todos los objetos de los nuevos medios. La experiencia incluye recuperar, mirar y pensar en datos cuantificados. Por tanto, cuando nos referimos a tales obras de arte, está justificado que separemos los niveles de contenido y de interfaz. Al mis-

mo tiempo, las obras de arte de los nuevos medios poseen otras dimensiones estéticas o «experimentales» de carácter más tradicional, que justifican su estatuto como arte y no como diseño de información. Entre dichas dimensiones se cuentan una determinada configuración del tiempo, el espacio y la superficie que se expresa en la obra, una determinada secuencia de las actividades del usuario durante el tiempo de interacción con la obra, y una determinada experiencia formal, material y fenomenológica del usuario. Y es la interfaz de la obra la que crea su materialidad única y la experiencia única del usuario. Si la interfaz cambia, por ligeramente que sea, la obra cambia de manera radical. Desde esta perspectiva, pensar en una interfaz como en un nivel separado, como en algo que se puede alterar de manera arbitraria, es eliminar el estatuto de una obra de arte de los nuevos medios en cuanto arte.

Hay otra manera de pensar en la diferencia entre el diseño y el arte de los nuevos medios en relación con el contenido, y es la dicotomía de la interfaz. A diferencia del diseño, en el arte la conexión entre forma y contenido (o, en el caso de los nuevos media, entre la interfaz y el contenido) está motivada; es decir, la elección de una interfaz determinada viene motivada por el contenido de la obra, hasta tal punto que ya no se puede pensar en ella como en un nivel aparte. El contenido y la interfaz se funden en una sola entidad, y ya no pueden ser separados.

Por último, la idea de una interfaz preexistente al contenido es cuestionada en otro sentido por las obras de arte de los nuevos medios que generan sus datos de manera dinámica y en tiempo real. Mientras que en una aplicación multimedia interactiva por menús, o en un sitio *web* estático, todos los datos existen ya antes de que el usuario acceda a ellos, en las obras de arte dinámicas de los nuevos medios, los datos se crean sobre la marcha o, por utilizar el argot, en tiempo de ejecución. Esto se puede lograr de varias maneras: con gráficos procedimentales por ordenador, con sistemas de lenguaje formal, con programación de inteligencia artificial o de vida artificial... Todos estos métodos comparten un mismo principio, que es que el programador establece algunas condiciones, reglas o procedimientos iniciales, que controlan el programa informático que genera los datos. Para nuestros propósitos, el planteamiento más interesante de éstos son la vida artificial y el paradigma de la evolución. La idea de la vida artificial es que la interacción entre varios objetos simples en tiempo de ejecución lleva al surgimiento de comportamientos globales complejos. Se trata de comportamientos que sólo se pueden obtener en el transcurso de la ejecución de un programa infor-

mático, sin que se puedan predecir con antelación. En cuanto al paradigma de la evolución, aplica la metáfora de la teoría de la evolución a la generación de imágenes, formas, animaciones y otros datos mediáticos. Los datos iniciales suministrados por el programador actúan como un genotipo que el ordenador expande hasta convertirlo en un fenotipo completo. En ambos casos, el contenido de la obra de arte es el resultado de una colaboración entre el artista-programador y el programa informático o, si la obra es interactiva, entre el artista, el programa informático y el usuario. Los artistas de los nuevos medios que han explorado de manera más sistemática el método de la vida artificial son el equipo compuesto por Christa Sommerer y Laurent Mignonneau. En su instalación *Life Species*, aparecen organismos virtuales que evolucionan en respuesta a la posición, movimiento e interacciones de los visitantes. También el artista y programador Karl Sims ha hecho aportaciones esenciales a la aplicación del paradigma de la evolución a la creación mediática. En su instalación *Galápagos*, los programas informáticos generan doce organismos virtuales diferentes en cada repetición; los visitantes seleccionan el organismo que seguirá viviendo, copulando, mutando y reproduciéndose.³ Hay productos comerciales que usan la vida artificial y los métodos evolutivos, como la serie *Creatures*, de Midscape Entertainment, y «mascotas virtuales» de juguete como el Tamagochi.

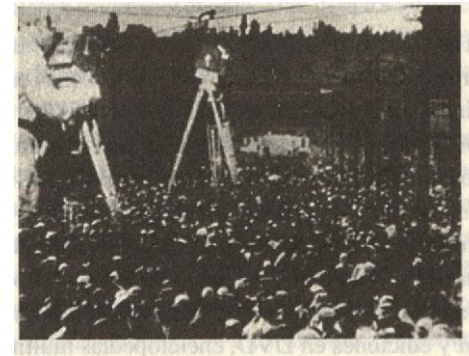
Al organizar este libro, quise resaltar la importancia de la categoría de interfaz, y por eso la he tratado nada más comenzar. Las dos secciones de este capítulo aportan ejemplos de cuestiones suscitadas por ella, pero de ningún modo la agotan. En «El lenguaje de la interfaz cultural», introduzco el término «interfaces culturales» para describir las interfaces que se usan en los hipermedia autosuficientes (los CD-ROM y ediciones en DVD), los sitios *web*, los videojuegos y otros objetos culturales distribuidos por medio de los ordenadores. Analizo cómo las tres formas culturales del cine, la palabra impresa y la interfaz de usuario generalista contribuyeron a moldear la apariencia y funcionalidad de las interfaces culturales durante los noventa.

La segunda sección, «La pantalla y el usuario», aborda el elemento clave de la interfaz moderna, que es la pantalla del ordenador. Al igual que en la primera sección, me interesa analizar las continuidades que se dan entre la interfaz del ordenador y los viejos lenguajes, formas y con-

3. <http://www.ntticc.or.jp/permanent/index_eltml>.

venciones culturales. Esta sección enmarca la pantalla del ordenador en una tradición histórica más amplia y sigue paso a paso las diferentes etapas de su evolución, desde la imagen estática e ilusionista de la pintura renacentista, a la imagen en movimiento de la pantalla de cine, la imagen en tiempo real del radar y la televisión, y la imagen en tiempo real e interactiva de la pantalla del ordenador.

El lenguaje de las interfaces culturales



LAS INTERFACES CULTURALES

El término *interfaz entre el hombre y el ordenador*, o *interfaz de usuario*, describe las maneras en que éste interactúa con el equipo. Comprende los dispositivos de entrada y salida física de datos, como el monitor, el teclado y el ratón. Integra también las metáforas que se usan para conceptualizar la organización de los datos informáticos. Por ejemplo, la interfaz del Macintosh que Apple lanzó en 1984 emplea la metáfora de unos archivos y carpetas que se disponen en un escritorio. Por último, la interfaz de usuario incluye también maneras de manipular los datos, es decir, una gramática de las acciones significativas que el usuario puede realizar con ella. Como ejemplos de acciones que nos permiten las modernas interfaces del ordenador tenemos: copiar, borrar o cambiar el nombre de un archivo; hacer una lista de los contenidos del directorio; arrancar y detener un programa; o ajustar la fecha y hora.

El término *interfaz de usuario* se acuñó cuando éste se utilizaba sobre todo para trabajar. Pero a lo largo de los noventa, la identidad del ordenador experimentó un cambio. A principios de la década, todavía se lo tenía en gran medida por una simulación de la máquina de escribir, el pincel o la regla de dibujo; en otras palabras, como un instrumento que se usaba para producir un contenido cultural que, una vez creado, se almacenaría y distribuiría en los medios apropiados, ya fueran la página impresa, la película, la copia fotográfica o la grabación electrónica. A finales de la década, cuando el uso de Internet se volvió habitual, la imagen que el público tenía del ordenador ya no era sólo la de un instru-

mento sino la de una máquina mediática universal, que se podía usar no sólo para crear sino también para almacenar, distribuir y acceder a todos los medios.

A medida que la distribución de todas las formas culturales va pasando por el ordenador, vamos «entrando cada vez más en interfaz» con datos predominantemente culturales: textos, fotografías, películas, música y entornos virtuales. En resumen, ya no nos comunicamos con un ordenador sino con la cultura codificada en forma digital. Empleo el término *interfaz cultural* para describir una interfaz entre el hombre, el ordenador y la cultura: son las maneras en que los ordenadores presentan los datos culturales y nos permiten relacionarnos con ellos. Entre las interfaces culturales, se cuentan las que utilizan los diseñadores de sitios *web*, CD-ROM y ediciones en DVD, enciclopedias multimedia, museos en línea, revistas electrónicas, videojuegos y otros objetos culturales de los nuevos medios.

Si nos hace falta acordarnos del aspecto que tenía la típica interfaz cultural de la segunda mitad de los noventa, pongamos 1997, remontémonos en el tiempo y hagamos clic en una página *web* al azar. Es probable que veamos algo que, desde el punto de vista gráfico, se parece a la maquetación de una revista de la misma década. La página está dominada por el texto, con titulares, hipervínculos y bloques de texto, dentro del cual hay unos pocos elementos mediáticos: gráficos, fotografías, quizá una película en QuickTime y una escena en VRML. La página cuenta también con botones de radio y con un menú desplegable que nos permite escoger un elemento de la lista. Por último, hay un buscador: tecleamos una palabra o una frase, le damos al botón de buscar y el ordenador examinará rápidamente un archivo o una base de datos tratando de ajustarse a nuestras instrucciones.

Como otro ejemplo de la interfaz cultural prototípica de aquella década, podríamos cargarnos (suponiendo que aún funcionara en nuestro ordenador) el más famoso CD-ROM de los noventa: *Myst* (Brodembund, 1993). Su secuencia de apertura recuerda claramente una película: los créditos se desplazan lentamente por la pantalla, acompañados por una banda sonora como de cine, que establece el ambiente. A continuación, la pantalla del ordenador muestra un libro abierto, que espera el clic de un ratón. Acto seguido, hace su aparición un elemento familiar de la interfaz de Macintosh, recordándonos que, además de ser un híbrido de película y libro, *Myst* también es una aplicación informática: podemos ajustar el volumen sonoro y la calidad de imagen seleccionando en un

menú estándar estilo Macintosh, en la parte superior de la pantalla. Por último nos vemos introducidos en el juego, donde continúa la interacción entre la palabra impresa y el cine. Una cámara virtual encuadra imágenes de una isla, que se encadenan entre sí. Al mismo tiempo seguimos encontrándonos libros y cartas que se apoderan de la pantalla y nos ofrecen pistas de cómo avanzar en el juego.

Dado que un medio informático no es más que un conjunto de números y caracteres guardados en un ordenador, son numerosas las maneras en que se podrían presentar al usuario. Pero como en el caso de todos los lenguajes culturales, apenas unas pocas de esas posibilidades parecen realmente viables en un momento histórico dado. Igual que a principios del siglo xv, los pintores italianos sólo podían concebir la pintura de una manera determinada —muy distinta, pongamos, que la de los pintores holandeses del xvi—, los diseñadores y artistas digitales de la actualidad utilizan sólo un pequeño grupo de gramáticas de funcionamiento y de metáforas, entre un conjunto mucho mayor de posibilidades. ¿Por qué las interfaces culturales —las páginas *web*, los CD-ROM, los videojuegos— tienen el aspecto que tienen? ¿Por qué los diseñadores organizan los datos del ordenador de una cierta manera y no de otra? ¿Por qué emplean unas metáforas para la interfaz y no otras?

A mi modo de ver, el lenguaje de las interfaces culturales se compone en gran parte de elementos de otras formas culturales que ya resultan familiares. A continuación analizaremos las aportaciones de tres de esas formas a este lenguaje durante su primera década: los años noventa. Las tres formas en las que me voy a centrar hacen su aparición en la secuencia inicial del objeto de los nuevos medios que es prototípico de los noventa, y del que ya hemos hablado antes: *Myst*. Ese comienzo las va activando ante nuestros ojos, una a una. La primera forma es el cine. La segunda es la palabra impresa. Y la tercera es la interfaz de usuario generalista.

Como debería hacerse patente, utilizo el «cine» y la «palabra impresa» como atajos, que no representan objetos concretos como puedan ser una película o una novela determinadas, sino tradiciones culturales más amplias (también podemos emplear términos como «formas culturales» «mecanismos», «lenguajes» o «medios»). Por tanto, el «cine» incluye la cámara móvil, las representaciones del espacio, las técnicas de montaje, las convenciones narrativas y la actividad del espectador; en definitiva, los diferentes elementos de la percepción, lenguaje y recepción cinematográficos. Su presencia no se limita a esa institución del si-

glo xx que son las películas de ficción; también podemos encontrarlos ya en los panoramas, la linterna mágica, el teatro y otras formas culturales decimonónicas. Igualmente, desde mediados del siglo xx han estado presentes no sólo en las películas sino también en los programas de televisión y de vídeo. En el caso de la «palabra impresa», me refiero también a un conjunto de convenciones que se han desarrollado a lo largo de muchos siglos (algunas, antes incluso de la invención de la imprenta) y que comparten hoy numerosas formas de material impreso, desde las revistas a los manuales de instrucciones: una página rectangular que contiene una o más columnas de texto, ilustraciones u otros gráficos enmarcados por el texto, páginas que van una detrás de otra en secuencia, con un sumario y un índice.

La moderna interfaz entre el hombre y el ordenador tiene una historia mucho más corta que la de la palabra impresa o el cine; pero no deja de tenerla. Los principios como la manipulación directa de los objetos en la pantalla, las ventanas que se solapan, la representación icónica y los menús dinámicos se fueron desarrollando poco a poco en escasas décadas, de comienzos de los cincuenta a principios de los ochenta, cuando figuraron por fin en sistemas comerciales como el Star de Xerox (1981), la Lisa de Apple (1982) y, lo más importante: en el Macintosh de Apple (1984).⁴ Desde entonces, se han convertido en las convenciones aceptadas para el uso del ordenador, y en un lenguaje cultural por derecho propio.

El cine, la palabra impresa y la interfaz entre el hombre y el ordenador: cada una de estas tres tradiciones ha desarrollado su manera singular de organizar la información, presentarla al usuario, relacionar el tiempo con el espacio y estructurar la experiencia humana en el proceso de acceder a la información. Las páginas de texto y el sumario, así como los espacios tridimensionales de encuadre rectangular por los que navegamos gracias a un punto de vista móvil; los menús jerárquicos, las variables, los parámetros y las operaciones de cortar y pegar, de buscar y reemplazar: estos y otros elementos de las tres tradiciones están dando forma hoy a las interfaces culturales. El cine, la palabra impresa y la interfaz de usuario son los principales depositarios de las metáforas y es-

4. Myers, Brad A., «A Brief History of Human Computer Interaction Technology», informe técnico CMU-CS-96-163, e informe técnico de! Human Computer Interaction Institute CMU-HC11-96-103, Pittsburgh, Carnegie Mellon University, Human-Computer Interaction Institute, 1996.

trategias de organización de la información que nutre las interfaces culturales.

Tratarlas como si ocuparan el mismo plano conceptual tiene una ventaja, una prima teórica. Sólo es natural pensar en ellas como si pertenecieran a dos tipos diferentes de especies culturales, por así decir. Si la interfaz de usuario es una herramienta de uso general que puede utilizarse para manipular todo tipo de datos, tanto el cine como la palabra impresa son menos generales y presentan sus propias maneras de organizar unos determinados tipos de datos: texto en el caso de la imprenta, y una narración audiovisual que tiene lugar en un espacio tridimensional, en el caso del cine. La interfaz de usuario consiste en un sistema de controles para utilizar un aparato, mientras que la palabra impresa y el cine son tradiciones culturales, formas diferenciadas de registrar la memoria y la experiencia humanas, mecanismos para el intercambio cultural y social de información. Reunir interfaz de usuario, cine y palabra impresa nos permite ver que los tres tienen más en común de lo que podríamos haber previsto. Por un lado, al formar parte de nuestra cultura durante medio siglo ya, la interfaz de usuario representa una poderosa tradición cultural, un lenguaje cultural que ofrece sus propias maneras de representar la memoria y la experiencia humanas. Este lenguaje habla en la forma de objetos discretos organizados en jerarquías (el sistema de archivos), como catálogos (bases de datos), o como objetos vinculados unos con otros por hipervínculos (el hipermedia). Por otro lado, comenzamos a ver que la palabra impresa y el cine también pueden ser considerados interfaces, aun cuando históricamente hayan estado vinculados a unos tipos determinados de datos. Cada uno posee su propia gramática de funcionamiento y sus propias metáforas, y presenta una interfaz física particular. Un libro o una revista es un objeto sólido que consta de páginas independientes, con acciones como ir de una página a otra de manera lineal, marcar páginas específicas y hacer uso del sumario. En el caso del cine, su interfaz física es la disposición arquitectónica concreta de la sala de cine, y su metáfora, una ventana abierta a un espacio virtual en tres dimensiones.

Hoy en día, a medida que los medios se están viendo «liberados» de los tradicionales soportes de almacenamiento físico —el papel, la película, la piedra, el cristal o la cinta magnética—, también son «liberados» los elementos de las interfaces de la palabra impresa y del cine que antes estaban fijados al contenido. Un diseñador digital puede mezclar libremente páginas y cámaras virtuales, sumarios y pantallas, marcapáginas y pun-

tos de vista. Se trata de estrategias organizativas que ya no vienen incluidas en películas o textos determinados, sino que ahora flotan libremente en nuestra cultura, disponibles para su uso en nuevos contextos. En este sentido, la palabra impresa y el cine se han convertido de hecho en interfaces, con sus ricos conjuntos de metáforas y sus maneras de abrirse paso por el contenido, así como de acceder a la información y guardarla. Para el usuario de un ordenador, sus elementos existen, tanto conceptual como psicológicamente, en el mismo plano que los botones de la radio, los menús desplegados, los comandos y otros elementos de la típica interfaz.

Pasemos ahora a abordar alguno de los elementos de estas tres tradiciones culturales: cine, palabra impresa e interfaz de usuario, para ver cómo han modelado el lenguaje de las interfaces culturales.

LAPALABRAIMPRESA

En los años ochenta, a medida que los ordenadores personales y el programa procesador se volvieron habituales, el texto se convirtió en el primer medio en verse sometido a la digitalización de manera masiva. Ya en los sesenta, dos décadas y media antes de que naciera el concepto de medios digitales, había investigadores pensando en cómo hacer que la suma total de la producción escrita humana —libros, enciclopedias, artículos técnicos, obras de ficción, etcétera— fuera accesible en línea, como el proyecto *Xanadu*, de Ted Nelson.⁵

El texto es algo único entre los distintos tipos de soporte y desempeña un papel de privilegio en la cultura del ordenador. Por un lado, es un tipo de soporte entre otros pero, por otro lado, es un metalenguaje de los medios informáticos, un código en el que se representan todos los otros medios: las coordenadas de los objetos en tres dimensiones, los valores de píxel de las imágenes digitales o el formateo de una página en HTML. También es el medio primordial de comunicación entre el ordenador y el usuario: éste teclea comandos de una sola línea o ejecuta programas informáticos escritos en un subconjunto del inglés, y aquél responde visualizando códigos de error o mensajes de texto.⁶

5. [dtp://www.xanadu.net](http://www.xanadu.net).

6. El XML, que se promueve como el sustituto del HTML, permite a cualquier usuario crear su propio lenguaje personalizado de análisis formal de documentos. Tal vez el próximo paso en la cultura del ordenador tenga que ver no ya simplemente con la creación

Si los ordenadores utilizan el texto como metalenguaje, las interfaces culturales, a su vez, heredan los principios de la organización textual que ha desarrollado la civilización humana a lo largo de su existencia. Uno de esos principios es la página: una superficie rectangular que contiene una cantidad limitada de información, diseñada para acceder a ella en un cierto orden, y que tiene una relación determinada con otras páginas. En su forma moderna, la página nació en los primeros siglos de la era cristiana, cuando la tabilla de arcilla y el rollo de papiro fueron sustituidos por el códice, una compilación de páginas escritas cosidas juntas por uno de los lados.

Las interfaces culturales se basan en nuestra familiaridad con la «interfaz de la página», al tiempo que intentan también ampliar su definición para que incluya los nuevos conceptos que ha hecho posible el ordenador. En 1984, Apple lanzó una interfaz gráfica de usuario que presentaba la información en ventanas que se solapaban, apiladas las unas tras las otras, en lo que era básicamente un conjunto de páginas de libro. Al usuario se le daba la posibilidad de ir de una página a otra, así como de desplazarse por cada una de ellas. De esta manera, la página tradicional quedaba redefinida como página virtual, una superficie que podía ser mucho más grande que la superficie limitada de la pantalla del ordenador. En 1987, Apple lanzó el popular programa *Hypercard*, que ampliaba el concepto de página en nuevos sentidos. Los usuarios eran ahora capaces de incluir elementos multimedia dentro de las páginas, así como de establecer enlaces entre ellas, independientemente de su ordenación. Pocos años después, unos diseñadores de HTML ampliaron aún más el concepto de página al permitir la creación de documentos distribuidos; es decir, que hay partes diferentes de un documento que se encuentran en distintos ordenadores conectados a través de la red. Con este avance, el largo proceso de la gradual «virtualización» de la página alcanzaba un nuevo estadio. Los mensajes escritos en tablillas de arcilla, que eran casi indestructibles, fueron reemplazados por tinta sobre papel. Ésta, a su vez, fue sustituida por bits de memoria informática, que componían caracteres en una pantalla electrónica. Ahora, con el HTML, que permite que partes de una única página estén situadas en distintos ordenadores, la página se volvía aún más fluida e inestable.

de documentos *web* sino con la de nuevos lenguajes. Para más información sobre el XML, véase <http://ucc.ie/xml>.

El desarrollo conceptual de la página en los medios informáticos también se puede interpretar de una manera distinta: no como un desarrollo más de la forma códice, sino como un retorno a formas previas, como el rollo de papiro de los antiguos Egipto, Grecia y Roma. Desplazarse por el contenido de una ventana de ordenador o de la *World Wide Web* tiene más en común con desenrollar que con pasar las páginas de un libro moderno. En el caso de la *web* de los noventa, el parecido con un rollo es aún más fuerte, porque no se puede en absoluto acceder a la vez a la información, la cual llega secuencialmente, de arriba abajo.

Un buen ejemplo de cómo las interfaces culturales amplían la definición de página, mezclando entre sí sus diferentes formas históricas, es la página *web* creada en 1997 por la Galería RGB de HotWired.⁷ Sus diseñadores crearon una gran superficie que contenía bloques rectangulares de texto en diferentes tamaños de letra, dispuestos sin orden aparente. Se invita al usuario a saltar de un bloque a otro moviéndose en cualquier dirección. En este caso, las diferentes direcciones de lectura que emplean las distintas culturas se combinan a la vez en una sola página.

A mediados de los noventa, las páginas *web* incluían toda una variedad de tipos de soportes; básicamente todas eran aún páginas tradicionales. Los distintos elementos mediáticos —gráficos, fotografías, vídeo digital, sonido y mundos tridimensionales— iban insertados dentro de superficies rectangulares que contenían texto. En este sentido, la típica página *web* se parecía, desde el punto de vista conceptual, a la de un periódico, que también está dominada por el texto, con sus fotografías, dibujos, tablas y gráficas insertadas en medio, junto con enlaces con otras páginas del periódico. Los evangelistas del VRML querían abolir esta jerarquía y se imaginaban un futuro en el que la *World Wide Web* aparece como un gigantesco espacio en tres dimensiones, en cuyo interior coexisten todos los otros tipos de soporte, texto incluido.⁸ Puesto que la historia de la página se remonta a miles de años, me parece improbable que vaya a desaparecer tan rápido.

Cuando la página *web* se convirtió en una nueva convención cultural, su dominio fue cuestionado por dos navegadores de Internet creados

7. <http://hotwired.com/frgb/antirom/index2.html>.

8. Véase, por ejemplo, Pesce, Mark, «Ontos, Eros, Noos, Logos», discurso de apertura del Simposio Internacional sobre Artes Electrónicas (ISEA), de 1995, <<http://www.xs.4a11.n1/-inpesce/iseakey.html>>

por artistas: el Web Stalker (1997), del colectivo 1/0/D,⁹ y el Netomat, de Maciej Wisniewski.¹⁰ El Web Stalker hace hincapié en la naturaleza hipertextual de la *web*. En vez de presentar las páginas *web* estándar, lo que muestra son las redes de hipervínculos que encarnan dichas páginas. Cuando un usuario introduce el URL* de una página en concreto, el Web Stalker muestra todas las páginas que están enlazadas a ella, en una gráfica de líneas. También el Netomat rechaza las convenciones de la página *web*. Cuando introducimos una palabra o una frase, pasa a unos buscadores, y entonces el Netomat extrae títulos de páginas, imágenes, audio o en cualquier otro tipo de soporte, según hayamos especificado, de las páginas encontradas, y los hace flotar por la pantalla del ordenador. Como se puede ver, los dos navegadores rechazan la metáfora de la página para sustituirla en cambio por sus propias metáforas: una gráfica que exhibe la estructura de los enlaces, en el caso del Web Stalker, y un flujo de elementos mediáticos, en el caso del Netomat.

Aunque los navegadores de Internet de los noventa y otras interfaces culturales de carácter comercial han conservado el formato moderno de página, también han acabado basándose en un nuevo modo de organizar y acceder a los textos, que tiene pocos precedentes en la tradición del libro, como es el hipervínculo. Podemos vernos tentados de rastrear su origen en formas y prácticas antiguas de organización textual no secuenciada, como las interpretaciones y notas de la Torá, pero en realidad se trata de algo fundamentalmente distinto. Las interpretaciones y notas de la Torá implican una relación de maestro y siervo entre un texto y el otro. Pero en el caso del hipervínculo, tal como es aplicado en el HTML y aún antes en el Hypercard, no se asume una tal relación de jerarquía. Las dos fuentes que se conectan a través de un hipervínculo tienen igual peso, sin que ninguna domine a la otra. De ahí que la aceptación del hipervínculo en los ochenta pueda relacionarse con el recelo de la cultura contemporánea hacia todas las jerarquías, y la preferencia por la estética del *collage*, en la que fuentes radicalmente distintas se reúnen en un objeto cultural singular.

Tradicionalmente, los textos codificaban el conocimiento y la me-

9. <<http://www.backspace.org.iod>>.

10. <http://www.netomat.net>.

El URL, o localizador uniforme de recursos es, en Internet, la forma más normal de escribir la dirección de cualquier recurso al que podamos acceder a través de la telaraña mundial. (*N. del t.*)

moria humanos, instruían, inspiraban, seducían y convencían a los lectores de que adoptaran nuevas ideas, nuevas maneras de interpretar el mundo, nuevas ideologías. En definitiva, la palabra impresa estaba ligada al arte de la retórica. Aunque cabe la posibilidad de inventar una nueva retórica del hipertexto, que utilice el hipervínculo no para distraer al lector de la argumentación (como es hoy, con frecuencia, el caso) sino para convencerle con más fuerza de la validez de un argumento, la mera existencia y popularidad del hipervínculo ilustra el continuo declive del ámbito de la retórica en la era moderna. Los eruditos medievales y de la antigüedad clasificaron cientos de diferentes figuras retóricas. A mediados del siglo xx, el lingüista Roman Jakobson, bajo la influencia de la lógica binaria del ordenador, la teoría de la información y la cibernética, a las que se vio expuesto en el MIT, donde daba clases, redujo radicalmente la retórica a sólo dos figuras: metáfora y metonimia.¹¹ Finalmente en los noventa, el hipervínculo de la *World Wide Web* ha privilegiado la figura única de la metonimia a expensas de todas las demás.¹² El hipertexto de la *World Wide Web* lleva al lector de un texto a otro *ad infinitum*. Contrariamente a la imagen popular de los medios informáticos como algo que compacta toda la cultura humana en una única biblioteca gigantesca (lo cual implica la existencia de algún sistema de ordenación), o como un único libro gigantesco (lo cual implica una progresión narrativa), tal vez sea más exacto pensar en la cultura de los nuevos medios como una infinita superficie plana donde se encuentran situados los textos individuales, sin ningún orden en particular, como la página *web* diseñada por antirom para HotWired. Llevando más lejos la comparación, podemos observar que la memoria de acceso aleatorio (RAM), el concepto que está detrás del nombre del grupo, supone también una falta de jerarquía. Podemos acceder a cualquier ubicación de la RAM con la misma rapidez que a cualquier otra. A diferencia de los viejos soportes de almacenamiento, como el libro, la película y la cinta magnética, donde los datos están organizados de manera secuencial y lineal, cosa que sugiere la presencia de una narración o de una trayectoria retórica, la RAM «nivela» los datos. En vez de seducir al usuario por medio de una cuidadosa disposición de ideas y ejemplos, argumentos y contraargu-

11. Jakobson, Roman, «Deux aspects du langage et deux types d'aphasie», en *Temps Modernes*, n° 188, enero de 1962.

12. El XML diversifica los tipos de enlaces disponibles, al incluir enlaces bidireccionales, de camino múltiple, y a una extensión de texto, en vez de a un simple punto.

mentos, ritmos cambiantes de presentación (es decir, la velocidad del flujo continuo de datos, por utilizar el lenguaje contemporáneo), falsas direcciones simuladas e innovaciones conceptuales presentadas de manera espectacular, las interfaces culturales, como la propia RAM, bombardean al usuario con todos los datos a la vez»

En los años ochenta, muchos críticos describieron como uno de los efectos principales de la «posmodernidad» el de la espacialización: un privilegiar el espacio por encima del tiempo, la nivelación del tiempo histórico y el rechazo de las grandes narraciones. Los medios informáticos, que evolucionaron durante la misma década, llevaron a cabo esa espacialización de una manera bastante literal. Reemplazaron el almacenamiento secuencial por el acceso aleatorio; la organización jerárquica de la información por un hipertexto nivelado; y el movimiento psicológico de la narración en las novelas y en el cine por el movimiento físico en el espacio, como puede verse en innumerables representaciones en modo de vuelo o videojuegos como *Myst*, *Doom*, y tantos otros. En resumidas cuentas, el tiempo se volvió una imagen plana o un paisaje, algo a lo que mirar o por lo que navegar. Si hay una nueva retórica o estética posibles aquí, puede que tenga menos que ver con la ordenación del tiempo por parte de un escritor o de un orador, como con el deambular por el espacio. El lector de hipertexto es como Robinson Crusoe, que camina por la arena, recoge un diario de navegación, una fruta podrida y un instrumento que no sabe para qué sirve, y deja huellas que, como los hipervínculos informáticos, llevan de un objeto encontrado a otro.

EL CINE

La tradición de la palabra impresa que dominó en un principio el lenguaje de las interfaces culturales está dejando de ser importante, mientras que la parte que desempeñan los elementos cinematográficos va cobrando fuerza. Esto es algo coherente con una tendencia general de las sociedades modernas a presentar cada vez más información en forma de secuencias temporales de imágenes audiovisuales en movimiento, en vez de en forma de texto. Las nuevas generaciones de usuarios y diseñadores

13. Es posible que esto implique que la nueva retórica digital tenga menos que ver con organizar la información en un orden determinado, y más con seleccionar lo que se incluye y lo que no en el corpus total que se presenta.

de ordenador crecen en un entorno de opulencia mediática, dominado por la televisión y no por los textos impresos, por lo que no es extraño que acepten mejor el lenguaje cinematográfico que el de la imprenta.

Cien años después del nacimiento del cine, las maneras cinematográficas de ver el mundo, de estructurar el tiempo, de narrar una historia y de enlazar una experiencia con la siguiente se han vuelto la forma básica de acceder a los ordenadores y de relacionarnos con todos los datos culturales. En este sentido, el ordenador cumple la promesa del cine en cuanto esperanto visual; un objetivo que preocupaba a muchos críticos y artistas cinematográficos de los años veinte, de Griffith a Vertov. De hecho, hoy en día millones de usuarios de ordenador se comunican entre sí a través de la misma interfaz de ordenador. Y a diferencia del cine, donde la mayor parte de los «usuarios» son capaces de entender el lenguaje cinematográfico pero no de hablarlo (es decir de hacer películas), todos los usuarios de ordenador saben hablar el lenguaje de la interfaz. Son usuarios activos de la interfaz, y la emplean para realizar muchas tareas, desde enviar correo electrónico a organizar archivos, ejecutar aplicaciones varias, etcétera.

El esperanto original nunca se volvió realmente popular. En cambio, las interfaces culturales son ampliamente usadas y aprendidas con facilidad. Estamos ante lo que constituye una situación sin precedentes en la historia de los lenguajes culturales: un lenguaje diseñado por un grupo bastante pequeño de personas es adoptado de inmediato por millones de usuarios de ordenador. ¿Cómo es posible que gente de todo el mundo adopte hoy algo que un programador veinteañero de California del Norte chapuceó justo la noche antes? ¿Hemos de concluir que de algún modo tenemos un «cordón» biológico con el lenguaje de la interfaz, del mismo modo en que lo tenemos con los diferentes lenguajes naturales, según la hipótesis original de Noam Chomsky?

Por supuesto que la respuesta es que no. Los usuarios son capaces de asimilar nuevos lenguajes culturales, ya sea el cine hace cien años o las interfaces culturales hoy, porque están basados en formas culturales previas que les resultan familiares. En el caso del cine, las formas culturales que participaron en su gestación incluyen el teatro, los espectáculos de linterna mágica y otras formas decimonónicas de entretenimiento público. Las interfaces culturales parten a su vez de viejas formas culturales, como el cine o la palabra impresa. Hemos tratado ya alguna de las maneras por las que la tradición de la palabra escrita estructura el lenguaje de la interfaz; llega ahora el turno del cine.

Comenzaremos por el que es, probablemente, el caso más importan-

te de la influencia del cine sobre las interfaces culturales: la cámara móvil. Si bien en un principio se desarrolló como parte de la tecnología de imágenes 3D por ordenador para aplicaciones como el diseño asistido por ordenador, las simulaciones de vuelo y la realización de películas, en los años ochenta y noventa el modelo de la cámara se volvió una convención de la interfaz al mismo nivel que las ventanas de avance y retroceso o las operaciones de cortar y pegar. Se convirtió en una manera aceptada de relacionarnos con datos representados en tres dimensiones; lo cual, en una cultura del ordenador significa, literalmente, con absolutamente todo: los resultados de una simulación física, un emplazamiento arquitectónico, el diseño de una nueva molécula, datos estadísticos, la estructura de una red de ordenadores, etcétera. A medida que la cultura del ordenador va especializando poco a poco todas las representaciones y experiencias, éstas quedan sujetas a la particular gramática que tiene la cámara de acceder a los datos. El *zoom*, el basculamiento, la panorámica y el *travelling*: éstas son las operaciones que usamos ahora para relacionarnos con los espacios, modelos, objetos y cuerpos que encarnan los datos.

La cámara virtual queda abstraída de su temporal «aprimonamiento» histórico en el cuerpo físico de una cámara de cine dirigida hacia la realidad física y se convierte también en una interfaz para todo tipo de medios y de información, junto con el espacio en tres dimensiones. A modo de ejemplo, pensemos en la interfaz gráfica de usuario de un destacado programa de animación por ordenador: el PowerAnimator de Alias/Wavefront.¹⁴ En esta interfaz, cada ventana, independientemente de si muestra un modelo en tres dimensiones o una gráfica, o incluso texto simple, contiene botones de *zoom*, *travelling* y grúa. Es especialmente importante que se espere que el usuario haga una panorámica o un *travelling* sobre el texto, como si de una escena 3D se tratara. En esta interfaz, la visión cinematográfica triunfa sobre la tradición impresa, y la cámara subsume a la página. La galaxia Gutenberg resulta ser sólo un subconjunto del universo de los Lumiére.

Otra característica de la percepción cinematográfica que persiste en las interfaces culturales es el encuadre rectangular de la realidad representada.¹⁵ El propio cine hereda de la pintura occidental ese marco, que

14. Véase [clittp://www.aw.sgi.com/pages/products/pages/poweranimator_film_sgi/](http://www.aw.sgi.com/pages/products/pages/poweranimator_film_sgi/).

15. En *The Adress of the Eye*, Vivian Sobchack analiza las tres metáforas de marco, ventana y espejo que subyacen en la moderna teoría del cine. La metáfora del marco procede de la pintura moderna y es central para la teoría formalista, que se interesa por la sig-

ha actuado, desde el Renacimiento, como una ventana abierta a un espacio más grande que se supone se extiende más allá de él y al que su rectángulo corta en dos: el «campo», la parte que queda dentro del cuadro, y la que queda fuera. En la célebre formulación de Leon Battista Alberti, el cuadro actúa como una ventana abierta al mundo. O en la más reciente formulación del teórico francés Jacques Aumont y de sus coautores, «El campo se percibe habitualmente como algo que está incluido en un espacio escenográfico más vasto. Aun cuando el campo es la única parte visible, no por ello dejamos de considerar que existe a su alrededor esa parte mayor del escenario».¹⁶

De la misma manera que el encuadre rectangular de la pintura y de la fotografía nos presenta una parte de un espacio mayor que existe fuera de él, la ventana de la interfaz de usuario brinda una vista parcial de un documento más grande. Pero si en la pintura (y más tarde, en la fotografía) el marco que escoge el artista es el definitivo, la interfaz del ordenador se beneficia de una nueva invención introducida por el cine: la movilidad del encuadre. Igual que el cine ojo puede moverse por un espacio revelando sus distintas zonas, el usuario de ordenador puede desplazarse por el contenido de una ventana.

No puede sorprendernos ver cómo los entornos interactivos en tres dimensiones que utilizan pantalla, como los mundos de VRML, utilicen también el encuadre rectangular del cine, puesto que se valen de otros elementos de la visión cinematográfica; en concreto, de la cámara móvil virtual. Pero sí puede resultar sorprendente darse cuenta de que la interfaz de la realidad virtual, que muchas veces se nos vende como la más «natural» de todas las interfaces, utiliza también idéntico encuadre» Al

nificación. La metáfora de la ventana subyace en la teoría realista del cine (Bazin), que da importancia al acto de percepción, y sigue a Alberti en su conceptualización de la pantalla cinematográfica como una ventana transparente al mundo. Por último, la metáfora del espejo es central en la teoría psicoanalítica del cine. Por lo que respecta a estas distinciones, lo que nosotros abordaremos aquí tiene que ver con la metáfora de la ventana. Sin embargo, las propias distinciones abren un espacio muy productivo para seguir pensando en las relaciones entre el cine y los medios informáticos; en particular, entre la pantalla de cine y la del ordenador. Véase Sobchack, Vivian, *The Address of the Eye: A Phenomenology of Film Experience*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1992.

16. Jacques Aumont y otros, *Aesthetics of Film*, Austin, University of Texas Press, 1992, pág. 13 (trad. cast.: *Estética del cine*, Barcelona, Paidós, 1996).

17. Por interfaz de realidad virtual, entiendo las formas comunes de monitores acoplados o montados en la cabeza que emplean esos sistemas. Para una evaluación popular de tales dispositivos, escrita cuando la popularidad de la realidad virtual estaba en su apo-

igual que en el cine, el mundo que se le presenta a un usuario de realidad virtual queda cortado por un encuadre rectangular que, como en el cine, presenta una visión parcial de un espacio más amplio.¹⁷ Y como en el cine, la cámara virtual va de un sitio a otro para revelar diferentes partes de dicho espacio.

Por supuesto, ahora la cámara la controla el usuario y, de hecho, se identifica con la propia visión de éste. Pero es crucial que en la realidad virtual vemos el mundo a través de un encuadre rectangular, que siempre presenta sólo parte de una totalidad mayor, creando una experiencia marcadamente subjetiva que está mucho más cerca de la percepción cinematográfica que de la visión inmediata.

Se dice a menudo que los mundos virtuales interactivos, ya se acceda a ellos a través de una interfaz de pantalla o de realidad virtual, constituyen el sucesor lógico del cine y, potencialmente, la principal forma cultural del siglo xxi, al igual que el cine lo fuera en el anterior. Este tipo de opiniones suelen centrarse en los aspectos de la interacción y la narración; de ahí que la hipótesis típica para el cine del siglo xxi representa al usuario como un avatar que existe literalmente «dentro» del espacio narrativo, plasmado en imágenes fotorrealistas por ordenador en tres dimensiones, que se relaciona con caracteres virtuales y tal vez con otros usuarios, y que influye en el transcurso de los hechos de la narración.

Queda abierta la cuestión de si ésta o parecidas hipótesis suponen en realidad una ampliación del cine, o si más bien deberíamos considerarlas una continuación de tradiciones como el teatro de improvisación o el de vanguardia. Pero lo que sí se puede observar sin lugar a dudas es cómo la dependencia que tiene la tecnología virtual respecto al modo de ver del cine se está volviendo cada vez más acusada. Esto coincide con el paso de los caros sistemas de realidad virtual de propiedad exclusiva a tecnologías más asequibles y estandarizadas, como el VRML. (Los

geo, véase Aukstakalnis, Steve, y Blatner, David, *Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*, Berkeley (California), Peachpit Press, 1992, págs. 80-98. Para un tratamiento más técnico, véase Kocian, Dean, y Task, Lee, «Virtually Coupled Systems Hardware and the Human Interface», en *Virtual Environments and Advanced Interface Design*, comp. Barfield, Woodrow y Fumess III, Thomas, Nueva York y Oxford, Oxford University Press, 1995, págs. 175-257.

18. Véase Kocian y Task para los detalles sobre el campo de visión de varios monitores de realidad virtual. Aunque se dan grandes variaciones entre los diferentes sistemas el tamaño típico del campo de visión de un monitor montado en la cabeza (HMD) disponible a principios de los noventa era de treinta a cincuenta grados.

ejemplos que vienen a continuación se refieren a un determinado navegador de VRML: el WebSpace Navigator 1.1, de SGI.¹⁹ Otros navegadores de VRML presentan características familiares.)

El creador de un mundo en VRML puede definir una serie de puntos de vista que se cargan con él' y que aparecen automáticamente en el menú especial de un navegador, que nos permite recorrerlos uno a uno. Igual que en el cine, la ontología se une con la epistemología: el mundo está diseñado para ser visto desde puntos de vista particulares. De ahí que el diseñador de un mundo virtual sea tan director de fotografía como arquitecto. Y el usuario puede dar vueltas por ese mundo o ahorrar tiempo adoptando la conocida postura del espectador de cine, al que el director de fotografía le ha escogido ya los mejores puntos de vista.

Otra opción que presenta igual de interés es la que controla el movimiento del navegador de VRML de un punto de vista a otro. La cámara virtual se desplaza por defecto con suavidad por el espacio como si fuera sobre una *dolly*, o plataforma rodante, con movimientos que el *software* calcula de manera automática. Si seleccionamos la opción de *jump cuts*, o saltos por corte, pasamos de un punto de vista al siguiente. Los dos modos proceden evidentemente del cine, y resultan más eficaces que tratar de explorar el mundo por uno mismo.

Con una interfaz de VRML, la naturaleza queda firmemente subsumida bajo la cultura. El ojo queda subordinado al cine ojo, y el cuerpo, al cuerpo virtual de la cámara virtual. Aunque el usuario pueda investigar el mundo por su cuenta, seleccionando libremente trayectorias y puntos de vista, la interfaz privilegia la percepción cinematográfica: los cortes, los movimientos al estilo de la *dolly* previamente informatizados y los puntos de vista seleccionados de antemano.

El ámbito de la cultura del ordenador en el que la interfaz cinematográfica se ha transformado en una interfaz cultural de manera más agresiva es el de los videojuegos. En los años noventa, los diseñadores de juegos habían pasado de las dos a las tres dimensiones, y habían comenzado a incorporar el lenguaje cinematográfico de forma cada vez más sistemática. Los juegos empezaban a presentar generosas secuencias de apertura cinematográficas (llamadas *cinematics* en la industria), que establecían el tono y el decorado mientras presentaban la historia.

19. <<http://webspace.sgi.com/WebSpace/Help/1.1/>>.

20. Véase Hartman, John, y Wemecke, Josie, *The VRML 2.0 Handbook: Building Moving Worlds on the Web*, Reading (Massachusetts), Addison-Wesley, 1996, pág. 363.

Con frecuencia, todo el juego estaba estructurado como una oscilación entre fragmentos interactivos que requerían la participación del usuario, y secuencias cinematográficas no interactivas, es decir, las *cinematics*. A medida que avanzaba la década, los diseñadores de juegos fueron creando complejos —y cada vez más cinematográficos— mundos virtuales interactivos. Independientemente de su género, el juego se valía de técnicas cinematográficas que tomaba prestadas del cine tradicional, incluido el uso expresivo de las posiciones de cámara y de la profundidad de campo, mientras que la iluminación dramática de decorados 3D diseñados por ordenador creaba el ambiente y la atmósfera. A comienzos de la década, muchos juegos, como *The 7th Guest* (Trilobyte 1993) o *Voyeur* (Philips Interactive Media, 1994), utilizaban vídeo digital de actores, que superponían sobre fondos 2D o 3D; pero cuando finalizó, se habían pasado a personajes totalmente sintéticos en tiempo real.²¹ Este cambio permitió a los diseñadores ir más allá de la estructura de tipo arbóreo de los primeros juegos en vídeo digital, en los que todas las posibles escenas tenían que grabarse de antemano. Por contra, los personajes en tres dimensiones animados en tiempo real andan de manera arbitraria por el espacio, el cual puede cambiar durante el juego. Por ejemplo, cuando un jugador vuelve a una zona que ya ha visitado, encontrará los objetos que antes haya dejado. Con el cambio, además, los mundos virtuales se volvían más cinematográficos, al poder quedar los personajes mejor integrados con su entorno desde el punto de vista visual.²²

Un ejemplo especialmente importante de cómo utilizan —y amplían— los videojuegos el lenguaje cinematográfico es su aplicación de un punto de vista dinámico. En los simuladores de vuelo y de conducción, y en los juegos de combate como *Tekken 2* (Namco, 1994), acciones como los choques entre coches o los derribos se repiten automáticamente desde otro punto de vista diferente. Hay juegos, como la

21. Como ejemplos de la primera tendencia, tenemos *Return to Zork* (Activision, 1993) y *The 7th Guest* (Trilobyte/Nirgin Games, 1993). La segunda tendencia la ilustran *Soulblade* (Namco, 1997) o *Tom Raider* (Eidos, 1996).

22. La literatura crítica sobre los videojuegos y, en concreto, sobre su lenguaje visual, sigue siendo escasa. Se pueden encontrar datos de utilidad sobre la historia de los videojuegos, descripciones de los diferentes géneros y entrevistas con diseñadores en McGowan, Chris, y McCullough, Jim, *Entertainment in the Cyber Zone*, Nueva York, Random House, 1995. Otra fuente útil es Herz, J. C., *Joystick Nation: How Videogames Ate Our Quarters, Won Our Hearts, and Rewired Our Minds*, Boston, Little Brown, 1997.

serie *Doom* (Id Software, 1993) o *Dungeon Keeper* (Bullfrog Productions, 1997), que nos permiten alternar el punto de vista del protagonista y la vista de pájaro. Los diseñadores de mundos virtuales en línea como Active Worlds proporcionan a sus usuarios capacidades parecidas. Nintendo va incluso más allá al dedicar cuatro botones del teclado del mando de su N64 a controlar la vista de la acción de manera que, al jugar con títulos como *Super Mario 64* (Nintendo, 1996), podemos ajustar constantemente la posición de la cámara. Algunos juegos para la PlayStation de Sony como *Tomb Raider* (Eidos, 1996) usan también los botones del mando para cambiar de punto de vista. Hay juegos, como *Myth: The Fallen Lords* (Bungie, 1997), que usan un motor de inteligencia artificial (un código informático que controla la «vida» simulada en el juego, como los personajes humanos con los que se encuentra el jugador) para controlar automáticamente la cámara.

La incorporación de controles de cámara virtual en el propio *hardware* de las videoconsolas es un auténtico acontecimiento histórico. Dirigir la cámara virtual se vuelve tan importante como controlar las acciones del protagonista. Es un hecho que admite la propia industria. Por ejemplo, de las cuatro prestaciones principales de *Dungeon Keeper* que vienen anunciadas en el embalaje, «cambia tu perspectiva», «rota el punto de vista», «compite con tu amigo» y «descubre niveles ocultos», las dos primeras tienen que ver con el control de la cámara. En juegos como éste, la percepción cinematográfica funciona como un sujeto por derecho propio,²³ sugiriendo el retorno del movimiento de la «nueva visión» de los años veinte (de Moholy-Nagy, Rodchenko, Vertov y otros), que ponían en primer plano la nueva movilidad de la cámara de cine y de fotos, y hacían de los puntos de vista poco convencionales un aspecto clave de su poética.

El hecho de que los videojuegos y los mundos virtuales continúen codificando, paso a paso, la gramática de un cine ojo tanto en *software* como en *hardware*, no es un accidente sino algo, en cambio, coherente con la trayectoria global de la informatización de la cultura desde los años cuarenta; esto es, con la automatización de todas las operaciones culturales, que poco a poco está pasando de las operaciones básicas a otras más complejas: del procesamiento de imagen y la corrección ortográfica a los personajes creados con *software*, los mundos 3D y los sitios

23. *Dungeon Keeper* (Bullfrog Productions, 1997).

web. Un efecto secundario de esta automatización es que, en cuanto determinados códigos culturales se llevan a la práctica en *software* y *hardware* de bajo nivel, dejan de verse como opciones para convertirse en la única alternativa. Si tomamos como ejemplo la automatización de las imágenes, a principios de los sesenta el recién surgido campo de los gráficos por ordenador incorporaba la perspectiva lineal en el *software* 3D, y ya más tarde, directamente en el *hardware*.²⁴ Como consecuencia, este tipo de perspectiva de un solo punto se volvió el modo por definición de ver en la cultura del ordenador, ya hablemos de animación, juegos, visualización o mundos en VRML. Ahora estamos asistiendo a la siguiente fase de este proceso, que es la transferencia de la gramática cinematográfica de los puntos de vista al *software* y al *hardware*. En tanto que la fotografía de Hollywood se traduce en algoritmos y chips, sus convenciones se convierten en el método por definición de relacionarse con cualquier dato sometido a la espacialización. (En la Siggraph'97 de Los Ángeles, uno de los ponentes pronosticó la incorporación del estilo de edición de Hollywood en el *software* de mundos virtuales multiusuarios. En una aplicación así, la interacción del usuario con otros avatares se representará automáticamente con las convenciones del Hollywood clásico para filmar los diálogos.)²⁵ Por emplear los términos de «The Virtual Cinematographer: A Paradigm for Automatic Real-Time Camera Control and Directing», un artículo redactado por investigadores de Microsoft, el objetivo de la investigación es codificar «la experiencia cinematográfica», transfiriendo «la heurística de la realización cinematográfica» al *software* y *hardware* del ordenador.²⁶ Elemento a elemento, el cine está entrando a raudales en el ordenador: primero, la perspectiva lineal; a continuación, la cámara móvil y la ventana rectangular; luego, las convenciones de la fotografía y el montaje; y, por supuesto, los personajes digitales basados en convenciones interpretativas que se toman prestadas del

24. Para un análisis más detallado de la historia de las imágenes por ordenador en cuanto automatización gradual, véanse mis artículos «Mapping Space: Perspective, Radar, and Computer Graphics», y «Automation of Sight from Photography to Computer Vision».

25. Ponencia de Ma Moses, en la mesa redonda «Putting a Human Face on Cyberspace: Designing Avatars and the Virtual Worlds They Live In», Siggraph'97, 7 de agosto de 1997.

26. He, Li-wei, Cohen, Michael, y Salesin, David, «The Virtual Cinematographer: A Paradigm for Automatic Real-Time Camera Control and Directing», Siggraph'96, <<http://research.microsoft.com/SIGGRAPH96/96/VirtualCinema.htm>>.

cine, para seguir con el maquillaje, el diseño de decorados y las propias estructuras narrativas. Más que ser simplemente un lenguaje cultural entre otros, el cine se está convirtiendo en *la* interfaz cultural, una utilidad para toda comunicación cultural, que le toma la delantera a la palabra impresa.

El cine, la principal forma cultural del siglo xx, ha encontrado una nueva vida en cuanto utilidad del usuario del ordenador. La forma cinematográfica de percepción, de conectar el tiempo con el espacio, de representar la memoria humana, el pensamiento y la emoción, se ha convertido en un modo de trabajar y de vivir para millones de personas en la era del ordenador. Las estrategias de la estética del cine se han convertido en los principios organizativos básicos del *software* informático. La ventana abierta al mundo ficticio de una narración cinematográfica se ha convertido en una ventana abierta a un paisaje de datos. En pocas palabras, lo que antes era cine, ahora es la interfaz entre el hombre y el ordenador.

Quiero concluir esta sección hablando de algunos proyectos artísticos que, de maneras diferentes, ofrecen alternativas a esta trayectoria, la cual, una vez más, comporta la traducción gradual de los elementos y técnicas de la percepción y el lenguaje cinematográficos en un conjunto descontextualizado de herramientas, que puede utilizarse como una interfaz para cualquier dato. En este proceso de traducción, la percepción cinematográfica se divorcia de su encarnación material originaria (la cámara, la película) así como del contexto histórico en que se forjó. Si en el cine, la cámara funciona como un objeto material que coexiste en el tiempo y en el espacio con el mundo que nos muestra, ahora se ha convertido en un conjunto de operaciones abstractas. Pero los proyectos artísticos que paso ahora a analizar rechazan esta separación de la visión cinematográfica respecto al mundo material. Vuelven a unir la percepción y la realidad material, al hacer de la cámara y de lo que registra una parte de la ontología de un mundo virtual. Rechazan también la universalización de la visión cinematográfica que lleva a cabo la cultura del ordenador, la cual (como la cultura visual posmoderna en general) trata el cine como una utilidad, un conjunto de «filtros» que pueden ser utilizados para procesar cualquier entrada de datos. Por el contrario, cada uno de estos proyectos emplea una estrategia cinematográfica que es única y que tiene una relación específica con el mundo virtual en concreto que revela al usuario.

En *The Invisible Shape of Things Past*, Joachim Sauter y Dirk Lü

senbrink, del colectivo berlinés ART+COM, crearon una interfaz cultural auténticamente innovadora para acceder a datos históricos sobre Berlín.²⁷ La interfaz desvirtualiza el cine, por decirlo así, al devolver los registros de la visión cinematográfica a su contexto histórico y material. Mientras el usuario circula por un modelo en tres dimensiones de Berlín, se topa con formas alargadas que yacen en las calles de la ciudad. Los autores llaman a estas formas «objetos fílmicos», que corresponden a material documental grabado en los lugares correspondientes de la ciudad. Para crear cada una de las formas, se digitaliza el metraje original y los fotogramas se apilan uno tras otro a lo hondo, mientras los parámetros de la cámara original determinan la forma exacta. El usuario puede ver el material filmado pulsando en el primer fotograma. Cuando éstos se muestran, uno tras otro, la forma va volviéndose más fina en la misma medida.

Siguiendo la tendencia general de la cultura del ordenador hacia una espacialización de toda experiencia cultural, esta interfaz cultural espacializa el tiempo, representándolo como una forma en un espacio en tres dimensiones. Una forma en la que podemos pensar como si fuera un libro, con sus fotogramas individuales apilados uno tras otro a modo de páginas. Los registros de la visión de la cámara se vuelven objetos materiales, compartiendo el espacio con la realidad material que dio origen a dicha visión. El cine queda solidificado. El proyecto, por tanto, puede entenderse como un monumento virtual al cine. Las formas (virtuales) situadas por la ciudad (virtual) nos traen al recuerdo la época en que el cine era la forma definitoria de la expresión cultural, en lugar de una utilidad para la recuperación y el uso de datos.

El artista nacido en Hungría Tamás Waliczky rechaza abiertamente ese modo de visión por defecto que impone el *software* informático que es la perspectiva lineal de un solo punto. Cada una de sus películas animadas por ordenador, *The Garden* (1992), *The Forest* (1993) y *The Way* (1994) utilizan un sistema de perspectiva particular: la perspectiva de una gota de agua en *The Garden*, una perspectiva cilíndrica en *The Forest*, y una perspectiva inversa en *The Way*. El artista trabaja con programadores informáticos para crear *software* 3D a medida, con el que llevar a la práctica dichos sistemas de perspectiva. Cada uno de ellos tiene una relación intrínseca con el tema de la película en el que se usa. En

27. <Véase http://www.artcom.delprojects/invisible_shape/welcome.en>.

The Garden, el tema es la percepción de una niña pequeña, para quien el mundo no tiene aún una existencia objetiva. En *The Forest*, el trauma mental de la emigración se traslada al errar incesante de una cámara por el bosque que en realidad no es más que un conjunto de cilindros transparentes. Por último, en *The Way*, la autosuficiencia y el aislamiento de un sujeto occidental se expresan por el uso de una perspectiva inversa.

En las películas de Waliczky, la cámara y el mundo forman una única globalidad, mientras que en *The Invisible Shape of Things Past*, los registros de la cámara son devueltos al mundo. En vez de limitarse a someter sus mundos virtuales a diferentes tipos de proyección perspectiva, Waliczky modifica la estructura espacial de los propios mundos. En *The Garden*, una niña que juega en un jardín se convierte en el centro del mundo; cuando echa a andar, la geometría real de todos los objetos a su alrededor se transforma y los objetos se vuelven más grandes a medida que ella se les acerca. Para crear *The Forest*, se colocaron varios cilindros uno dentro de otro, representado cada uno por la imagen de un árbol que se repite una serie de veces. En la película, vemos una cámara que se mueve por este bosque estático e interminable, en una trayectoria espacial compleja... pero es una ilusión. En realidad, la cámara no se mueve sino que es la arquitectura del mundo la que está en movimiento constante, pues cada cilindro está girando a su propia velocidad. Como consecuencia, se funden el mundo y nuestra percepción de él.

LA INTERFAZ DE USUARIO: REPRESENTACIÓN FRENTE A CONTROL

Hasta hace poco, el desarrollo de la interfaz entre el hombre y el ordenador tenía poco que ver con la distribución de objetos culturales. Si nos fijamos en las principales aplicaciones desde los años cuarenta a principios de los ochenta, cuando la actual generación de la interfaz gráfica de usuario se desarrolló y llegó al mercado de masas, coincidiendo con el auge del ordenador personal, ésta sería una lista de las más significativas: el control en tiempo real de armas y de sistemas armamentísticos; la simulación científica, el diseño asistido por ordenador y, finalmente, el trabajo de oficina en el que la secretaria actúa como el usuario prototípico de ordenador, para archivar los documentos en carpetas, vaciar la papelera, y crear y editar documentos (el «procesamiento de texto»). Hoy en día, cuando el ordenador comienza a albergar aplicaciones muy diferentes para el acceso y la manipulación de datos y experiencias

culturales, sus interfaces aún se basan en las viejas metáforas y gramáticas de funcionamiento. Como era de esperar, las interfaces culturales utilizan los elementos de la interfaz de usuario generalista, como las ventanas de avance y retroceso que contienen texto y otros tipos de datos, los menús jerárquicos, las ventanas de selección y la entrada de datos por comandos. Por ejemplo, el típico CD-ROM de «colección de arte» intenta recrear «la experiencia museística», con una representación en tres dimensiones del espacio de un museo por el que circular, mientras sigue recurriendo a los menús jerárquicos para poder desplazarse entre las distintas colecciones del museo. Incluso en el caso de *The Invisible Shape of Things Past*, que emplea una solución de interfaz singular, a base de «objetos filmicos», que no es deudora ni de viejas formas culturales ni de las interfaces de ordenador generalistas, sus diseñadores siguen valiéndose de las convenciones de la interfaz, cuando utilizan un menú desplegable para desplazarse por entre los diferentes mapas de Berlín.

En su importante estudio sobre los nuevos medios, *Remediation*, Jay David Bolter y Richard Grusin definen el medio como «aquello que vuelve a mediar». A diferencia de esa visión de la modernidad que busca definir las propiedades esenciales de cada uno de los medios, Bolter y Grusin proponen que todos ellos operan mediante la «remediación», es decir: traduciendo, transformando y dando una forma nueva a otros medios, tanto en el plano del contenido como en el de la forma. Si pensamos en la interfaz entre el hombre y el ordenador como en otro medio más, su historia y desarrollo actual concuerdan de manera categórica con dicha tesis. Su historia es la del préstamo y la reformulación o, por emplear el argot de los nuevos medios, la del reformateo de otros medios, tanto actuales como antiguos: la página impresa, el cine y la televisión. Pero, además de apropiarse de las convenciones de la mayoría de los demás medios y de combinarlas de manera ecléctica entre sí, los diseñadores de interfaces de usuario adoptaron también las «convenciones» del entorno físico construido por el hombre, empezando por el uso que hace Macintosh de la metáfora del escritorio. Y, más que ningún otro medio antes que él, la interfaz de usuario es como un camaleón que sigue cambiando de apariencia, en respuesta a cómo se utilizan los ordenadores en un momento dado. Por ejemplo, en los años setenta los diseñadores del Xerox Parc de Palo Alto tomaron como modelo, para la primera interfaz

28. Bolter, Jay David y Grusin, Richard, *Remediation: Understanding New Media*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1999, pág. 19.

gráfica de usuario, el escritorio de oficina, porque se imaginaban que el ordenador que estaban diseñando se utilizaría en el despacho. Pero en los noventa, el uso principal de los ordenadores como aparatos de acceso a los medios llevó a la apropiación de las interfaces de aparatos mediáticos ya familiares, como los controles del vídeo o del CD.

En general, las interfaces culturales de los noventa intentan transitar por la dificultosa senda que hay entre la riqueza de control que proporciona la interfaz de usuario generalista y la experiencia «inmersiva» de los objetos culturales tradicionales, como los libros y las películas. Las modernas interfaces de usuario generalista, ya sean el MAC OS, el Windows o el UNIX, permiten llevar a cabo acciones complejas y de detalle con los datos del ordenador, desde obtener información sobre un objeto a copiarlo, cambiarlo de sitio, cambiar la manera en que se muestran los datos, etcétera. En cambio, un libro o una película convencionales nos ubica dentro de un universo imaginario, cuya estructura queda fijada por el autor. Las interfaces culturales intentan mediar entre esos dos planteamientos básicamente distintos y, en última instancia, incompatibles.

A modo de ejemplo, pensemos en la manera que tienen las interfaces culturales de conceptualizar la pantalla del ordenador. Si una interfaz generalista le identifica claramente al usuario que determinados objetos sí pueden ser operados, mientras que hay otros que no (sí los iconos que representan archivos, pero no el propio escritorio), las interfaces culturales normalmente ocultan los hipervínculos en un continuo campo figurativo. (Esta técnica gozaba ya de una aceptación tan general en los noventa que los diseñadores de HTML pronto se la ofrecieron a sus usuarios, en la función de «mapa de imagen».) El campo puede ser un *collage* bidimensional de distintas imágenes, una mezcla de elementos figurativos y texturas abstractas o una única imagen de un espacio, como una calle o un paisaje. Por el método de ensayo y error, a base de ir haciendo clic por todo el campo, el usuario descubre que algunas partes de él son hipervínculos. Este concepto de pantalla combina dos convenciones pictóricas distintas: la vieja tradición occidental del ilusionismo pictórico, donde la pantalla funciona como una ventana abierta a un espacio virtual, algo que el espectador mira pero sobre lo que no puede actuar; y la más reciente convención de las interfaces gráficas entre el hombre y el ordenador, que dividen la pantalla en un conjunto de controles que delimitan con claridad las funciones, y la tratan por tanto básicamente como un tablero de mandos virtual. En consecuencia, la pantalla del ordenador se vuelve un campo de batalla para una serie de definiciones incompati-

bles: profundidad y superficie, opacidad y transparencia, e imagen como espacio ilusionista e imagen como instrumento para la acción.

La pantalla del ordenador funciona también como una ventana a un espacio ilusionista y como una superficie plana que transporta etiquetas de texto e iconos gráficos. Esto es algo que podemos relacionar con la manera similar de entender la superficie pictórica que tenía el arte holandés del siglo XVII. En su estudio clásico *The Art of Describing*, la historiadora del arte Svetlana Alpers analiza cómo la pintura holandesa de aquel periodo actuaba a la vez de mapa y de cuadro, combinando diferentes clases de información y de conocimiento del mundo.²⁹

Tenemos aquí otro ejemplo de cómo las interfaces culturales tratan de encontrar un punto intermedio entre las interfaces de usuario generalistas y las convenciones de las formas culturales tradicionales. Una vez más encontramos tensión y lucha; en este caso, entre la estandarización y la originalidad. Uno de los principios básicos de la moderna interfaz de usuario es el de coherencia. Dicta que menús, iconos, ventanas de selección y otros elementos de la interfaz deben ser los mismos en las distintas aplicaciones. El usuario sabe que cada aplicación contendrá un menú «de archivos» y que, si se encuentra con un icono que parece una lupa, lo puede utilizar para hacer *zoom* sobre los documentos. En cambio, la cultura moderna (incluyendo su fase «posmoderna») da importancia a la originalidad: se supone que cada objeto cultural es diferente del resto, y que si se citan otros objetos, estas citas deben quedar definidas como tales. Las interfaces culturales tratan de dar cabida a esta doble demanda de coherencia y de originalidad. La mayoría de ellas contienen el mismo conjunto de elementos de interfaz con una semántica estándar, como los iconos de «inicio», «adelante» o «atrás». Pero como cada CD-ROM y sitio *web* se esfuerza por tener su propio diseño diferenciado, dichos elementos se diseñan siempre de modo diferente de un producto al otro. Por ejemplo, muchos juegos, como el *WarCraft II* (Blizzard Entertainment, 1996) o el *Dungeon Keeper*, dan a sus iconos un aire «histórico», que resulta coherente con el ambiente del universo imaginario que retrata el juego.

El lenguaje de las interfaces culturales es un híbrido. Es una mezcla

29. Véase Alpers, Svetlana, *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*, Chicago, University of Chicago Press, 1983. Véase en particular el capítulo «El impulso de cartografiar» (trad. casi.: *El arte de describir: el arte holandés en el siglo XVII*, Madrid, Hermann Blume, 1987).

extraña y a menudo poco elegante entre las convenciones de las formas culturales tradicionales y las de la interfaz de usuario; entre un entorno inmersivo y un conjunto de controles; entre la estandarización y la originalidad. Las interfaces culturales tratan de equilibrar ese concepto de una superficie de pintura, fotografía, cine y página impresa como algo a lo que echar un vistazo, mirar o leer, pero siempre a distancia, sin interferir con ella, con el concepto de una superficie de interfaz informática, que es como un panel de control virtual, similar al del coche, el avión o cualquier otro aparato complejo.» Por último, ya en otro nivel, la tradición de la palabra escrita y la del cine también compiten entre sí. Mientras que la primera quiere una pantalla de ordenador que sea una superficie de información densa y plana, la segunda insiste en convertirla en una ventana abierta a un espacio virtual.

Para ver que este lenguaje híbrido de las interfaces culturales de los noventa representa sólo una posibilidad histórica, consideremos una hipótesis muy diferente. Las interfaces culturales podrían, potencialmente, basarse por completo en las actuales metáforas y gramáticas de funcionamiento de la interfaz de usuario estándar o, al menos, valerse de ellas mucho más de lo que lo hacen en la práctica. No tienen por qué «ataviar» la interfaz de usuario con iconos y botones personalizados, ni esconder los enlaces dentro de las imágenes, ni organizar la información como una serie de páginas o como un entorno 3D. Por ejemplo, los textos se pueden presentar pura y simplemente como archivos dentro de un directorio, en vez de como un conjunto de páginas que están conectadas por iconos diseñados a medida. Esta estrategia de utilizar la interfaz de usuario estándar para presentar objetos culturales es rara de ver. De hecho, sólo conozco un proyecto que parezca usarla de manera completamente consciente, como una elección y no por necesidad: el CD-ROM de Gerald Van der Kaap titulado *BlindRom V.0.9*. (Netherlands, 1993). El CD-ROM incluye una carpeta de aspecto estándar denominada «carta a ciegos», dentro de la cual hay un buen número de archivos de texto. No

30. Esta conexión histórica queda ilustrada por los populares juegos de simulación de vuelo, en los que se utiliza la pantalla del ordenador para simular el panel de control de un avión es decir, el propio tipo de objeto a partir del cual se han desarrollado las interfaces informáticas. El origen conceptual de la moderna interfaz gráfica de usuario en un tradicional tablero de mandos puede verse incluso con más claridad en las primeras interfaces gráficas de finales de los sesenta y principios de los setenta, que utilizaban ventanas entejadas. La primera demostración de la interfaz de ventana entejada la hizo Douglas Engelbart en 1968.

tienes pues que aprenderte otra interfaz cultural, ni buscar hipervínculos ocultos en las imágenes, ni navegar por un entorno 3D. Leer esos archivos requiere simplemente abrirlos, uno a uno, en un SimpleText estándar de Macintosh. Se trata de una técnica simple, que funciona muy bien. En vez de distraer al usuario de la experiencia de la obra, la interfaz del ordenador se convierte en parte integral de ella. Al abrir esos archivos, sentí que estaba en presencia de una nueva forma literaria para un nuevo medio; tal vez el auténtico medio del ordenador: su interfaz.

Tal como ilustran estos ejemplos, las interfaces culturales tratan de crear su propio lenguaje, en vez de limitarse a emplear la interfaz de usuario generalista. De esta manera, el suyo es un intento de manejárseles entre las metáforas y maneras de controlar un ordenador desarrolladas en la interfaz de usuario, y las convenciones de las formas culturales más tradicionales. De hecho, ninguno de los dos extremos resulta en última instancia satisfactorio por sí mismo. Una cosa es utilizar un ordenador para controlar unas armas o para analizar datos estadísticos, y otra es emplearlo para representar memorias, valores y experiencias culturales. Las interfaces desarrolladas para un ordenador en su papel de calculadora, mecanismo de control o dispositivo de comunicaciones, no resultan necesariamente adecuadas cuando éste desempeña el papel de una máquina cultural. Y a la inversa, si nos limitamos a copiar las convenciones que existen en las viejas formas culturales, como la palabra impresa y el cine, no nos aprovecharemos de las nuevas capacidades que ofrece el ordenador, que son su flexibilidad para mostrar y manipular los datos, el control interactivo por parte del usuario, la posibilidad de efectuar simulaciones, etc.

Hoy en día, el lenguaje de las interfaces culturales se encuentra en su fase inicial, como lo estaba el lenguaje del cine hace cien años. No sabemos cuál será el resultado final; ni siquiera si llegará algún día a estabilizarse por completo. Tanto la palabra impresa como el cine lograron a la larga formas estables que experimentaron pocos cambios durante largos periodos, en parte por las inversiones materiales en sus medios de producción y distribución. Dado que el lenguaje informático se lleva a la práctica en *software*, potencialmente podría seguir cambiando siempre. Pero sí que hay una cosa de la que podemos estar seguros. Estamos asistiendo al surgimiento de un nuevo metalenguaje cultural; de algo que será al menos tan importante como la palabra impresa y el cine antes de él.

La pantalla y el usuario



Las interfaces entre el hombre y el ordenador contemporáneas ofrecen unas posibilidades radicalmente nuevas para el arte y la comunicación. La realidad virtual nos permite viajar por espacios tridimensionales inexistentes. Un monitor de ordenador conectado en red se convierte en una pantalla por la que podemos entrar en sitios a miles de kilómetros de distancia. Por último, con la ayuda de un ratón y de una cámara de vídeo, el ordenador se puede transformar en un ser inteligente capaz de entablar una conversación con nosotros.

La realidad virtual, la telepresencia y la interactividad se han hecho posibles gracias a la reciente tecnología del ordenador digital. Pero también se han vuelto reales gracias a una tecnología mucho más antigua, que es la pantalla. Mirando una pantalla —una superficie plana y rectangular situada a cierta distancia de los ojos— es como el usuario experimenta la ilusión de navegar por espacios virtuales, de estar físicamente presente en otro lugar o de que el propio ordenador le salude. Si bien los ordenadores se han convertido en una presencia habitual en nuestra cultura sólo en la última década, la pantalla la venimos utilizando para presentar información visual desde hace siglos, desde la pintura del Renacimiento al cine del siglo xx.

Hoy en día la pantalla, junto con el ordenador, se está convirtiendo con rapidez en el principal medio de acceso a todo tipo de información, ya sea texto o imágenes fijas o en movimiento. La utilizamos ya para leer el periódico, para ver películas, para comunicarnos con los compañeros de trabajo, los familiares y amigos y, lo más importante: para trabajar. Podemos discutir si vivimos en una sociedad del espectáculo o de la simulación pero no cabe duda de que se trata de una sociedad de la

pantalla. ¿Cuáles son los diferentes periodos de la historia de la pantalla? ¿Cuáles son las relaciones que hay entre el espacio físico donde está situado el espectador, su cuerpo, y el espacio de la pantalla? ¿En qué sentido el monitor del ordenador continúa la tradición de la pantalla al mismo tiempo que la cuestiona?'

UNA GENEALOGÍA DE LA PANTALLA

Comencemos por la definición de pantalla. La cultura visual del periodo moderno, de la pintura al cine, se caracteriza por un intrigante fenómeno: la existencia de *otro* espacio virtual, de otro mundo tridimensional, que está encerrado en un marco y situado dentro de nuestro espacio normal. El cuadro separa dos espacios absolutamente distintos que, de algún modo, coexisten. He aquí el fenómeno que define la pantalla en el sentido más general o, como aquí la llamaremos, la «pantalla clásica».

¿Cuáles son las propiedades de la pantalla clásica? Es una superficie plana y rectangular. Está pensada para una visión frontal (a diferencia del panorama, por ejemplo). Existe en nuestro espacio normal, en el espacio de nuestro cuerpo, y actúa como una ventana abierta a otro espacio, que es el espacio de la representación y que normalmente presenta una escala diferente a la de nuestro espacio habitual. Así definida, la

31. En este caso, mi análisis se centra en las continuidades que se dan entre la pantalla del ordenador y las anteriores convenciones y tecnologías de representación. Para interpretaciones alternativas que se ocupan de las diferencias entre una y otras, véanse los excelentes artículos de Sobchack, Vivian, «Nostalgia for a Digital Object: Regrets on the Quickening of QuickTime», en *Millenium Film Journal* 4-23, n^o 34, otoño de 1999, y Bryson, Norman, «Summer 1999 at TATE», que puede conseguirse en la Tate Gallery, en el 412 de la calle 14 Oeste, de Nueva York. Bryson escribe: «Aunque la pantalla [de ordenador] es capaz de presentar profundidad escenográfica, es obviamente diferente de la ventana de Alberti o renacentista; su superficie jamás se desvanece ante las profundidades imaginarias que hay tras ella, nunca se abre de verdad a la profundidad. Pero la pantalla del ordenador personal tampoco se comporta como la imagen de la modernidad. No puede llevar al primer plano la materialidad de la superficie (de los pigmentos sobre el lienzo) porque no hay materialidad de la que hablar, salvo el juego de la luz cambiante». Tanto Sobshack como Bryson resaltan la diferencia entre el cuadro de la imagen tradicional y las múltiples ventanas de una pantalla de ordenador. «Básicamente —escribe Bryson— el orden del encuadre es abolido en su integridad y sustituido por el orden de la superposición o el entejamiento».

pantalla describe igual de bien una pintura renacentista (recordemos la formulación de Alberti antes mencionada) que el moderno monitor del ordenador. Incluso las proporciones han permanecido inalteradas cinco siglos; son parecidas en la típica pintura del siglo xv, en una pantalla de cine y en la del ordenador. A este respecto, no es casual que los propios nombres de los dos principales formatos de monitor de ordenador apunten a dos de los géneros de la pintura. Al formato horizontal se le conoce como el «modo de paisaje», y al vertical como el «modo de retrato».

Hace cien años se volvió popular un nuevo tipo de pantalla, al que llamaremos la «pantalla dinámica». La nueva modalidad conserva todas las propiedades de la pantalla clásica, pero añade algo nuevo: puede mostrar una imagen que cambia en el tiempo. Es la pantalla del cine, el vídeo y la televisión. La pantalla dinámica trae consigo una determinada relación entre la imagen y el espectador; un cierto *régimen visual*, por decirlo así. Esta relación ya estaba implícita en la pantalla clásica, pero es ahora cuando aflora del todo. La imagen de la pantalla hace lo posible por procurar la ilusión completa y la plenitud visual, mientras se le pide al espectador que ponga la incredulidad en suspenso y se identifique con la imagen. Aunque la pantalla sólo es en realidad una ventana de dimensiones limitadas que está ubicada en el espacio físico del espectador, se espera que éste se concentre por completo en lo que ve en ella, fijando la atención en la representación mientras hace caso omiso del espacio físico exterior. Este régimen visual es posible por el hecho de que la imagen individual, ya sea de la pintura, del cine o de la televisión, llena por completo la pantalla. Por eso nos molesta tanto cuando estamos en el cine y la imagen que se proyecta no coincide de manera precisa con los bordes de la pantalla: se desbarata la ilusión, al hacernos conscientes de lo que existe en el exterior de la representación.³²

En vez de ser un medio neutral de presentar la información, la pantalla es agresiva. Su función es filtrar, cribar, dominar, reducir a la inexistencia lo que queda fuera de cuadro. Por supuesto, el grado de dicho filtrado no es el mismo cuando vemos cine que cuando vemos la televisión. En el cine, se le pide al espectador que se sumerja por completo en

32. El grado en que se enfatiza un encuadre que actúa como demarcación entre dos espacios parece ser proporcional al grado de identificación que se espera por parte del espectador. Por eso en el cine, donde la identificación es más intensa, el marco como objeto independiente no existe en absoluto: simplemente, la pantalla acaba en sus límites; mientras que tanto en la pintura como en la televisión, el marco es mucho más pronunciado.

el espacio de la pantalla, mientras que ver televisión (tal como se ha practicado en el siglo xx), con las luces encendidas, una pantalla pequeña y permiso de conversación entre los espectadores, es un acto que se integra a menudo en otras actividades diarias. Sea como sea, este régimen visual ha permanecido estable, en su conjunto, hasta hace poco.

Pero dicha estabilidad la ha puesto en entredicho la llegada de la pantalla del ordenador. Por un lado, en vez de mostrar una sola imagen, lo normal es que despliegue varias ventanas en coexistencia. De hecho, esa coexistencia de varias ventanas que se superponen es un principio fundamental de la moderna interfaz gráfica de usuario. No hay una sola ventana que domine por completo la atención del espectador. En este sentido, la posibilidad de observar de manera simultánea unas cuantas imágenes que coexisten en pantalla puede compararse con el fenómeno del zapeo, ese cambio rápido de canal de televisión que nos permite ver más de un programa.³³ En ambos casos, el espectador ya no se concentra en una única imagen. (Algunos televisores permiten ver un segundo canal en una ventana más pequeña, situada en una esquina de la pantalla principal. Tal vez los televisores del futuro adoptarán del ordenador la metáfora de la ventana.) La interfaz de la ventana tiene que ver, más que con la pantalla cinematográfica, con el moderno diseño gráfico, que trata la página como una colección de bloques de datos distintos — texto, imágenes y elementos gráficos— pero de igual importancia.

Por otro lado, con la realidad virtual la pantalla desaparece por completo. La realidad virtual suele utilizar un monitor montado en la cabeza, cuyas imágenes ocupan por completo el campo visual del espectador. Éste ya no mira una superficie plana y rectangular desde cierta distancia, una ventana abierta a otro espacio, sino que ahora se ve completamente situado dentro de él. O, para decirlo de manera más precisa, los dos espacios: el físico y real, y el virtual y simulado, coinciden. El espacio virtual, que antes quedaba confinado a una pantalla de cine o a un cuadro, ahora abarca por completo el espacio real. La frontalidad, la superficie rectangular y la diferencia de escala han desaparecido. La pantalla se ha esfumado.

Ambas situaciones, la interfaz de la ventana y la realidad virtual, desbaratan el régimen visual que caracteriza el periodo de la pantalla dinámica. Un régimen basado en la identificación del espectador con la

33. En eso estoy de acuerdo con el paralelismo que sugiere Anatoly Projorov entre la interfaz de la ventana y el montaje del cine.

imagen de la pantalla, y que alcanzó su culminación en el cine que, con tal de hacerla posible, llega al extremo de la enormidad de la pantalla y la oscuridad del espacio que la envuelve.

Así pues, la era de la pantalla dinámica que comenzó con el cine está tocando a su fin. Y es precisamente esta desaparición de la pantalla, su división en las múltiples ventanas de la interfaz y el total apoderamiento del campo visual en la realidad virtual, lo que nos permite hoy reconocerla como una categoría cultural y comenzar a rastrear su historia.

Los orígenes de la pantalla del cine son conocidos. Podemos localizar su aparición en los espectáculos y entretenimientos populares de los siglos XVIII y XIX: las presentaciones de linterna mágica, las fantasmagorías, el eidofísikon, el panorama, el diorama, los espectáculos de zoopraxiscopio, etcétera. El público estaba ya preparado para el cine que, cuando finalmente apareció, fue un acontecimiento público de enorme magnitud. No es casual que la «invención» del cine fuera reclamada por al menos una docena de individuos de media docena de países³⁴

El origen de la pantalla del ordenador ya es otro cantar. Aparece a mediados del siglo xx, pero no se convierte en una presencia pública hasta mucho más tarde, y su historia está aún por escribir; dos hechos que están relacionados con el contexto en que surgió: al igual que los demás elementos de la moderna interfaz del ordenador, su pantalla fue desarrollada para uso militar. No es una historia que tenga que ver con el entretenimiento del público sino con la vigilancia del Ejército.

La historia de las modernas tecnologías de vigilancia comienza con la fotografía, cuyo advenimiento suscita un interés por la vigilancia aérea. En 1858, Felix Tournachon Nadar, uno de los fotógrafos más eminentes del siglo XIX, logró exponer una placa fotográfica a ochenta metros por encima de Biévre, en Francia. El Ejército francés no tardó en dirigirse a él para que hiciera una tentativa de reconocimiento fotográfico, pero rechazó la oferta. En 1882, los globos de fotografía aérea no tripulados estaban ya en el aire; poco más tarde se les sumaban los cohetes, tanto en Francia como en Alemania. La única innovación de la Primera Guerra Mundial fue combinar las cámaras aéreas con una plataforma volante superior: el avión."

34. Para esos orígenes véase, por ejemplo, Ceram, C. W., *Archeology of Cinema*, Nueva York, Harcourt Brace and World, 1965 (trad. cast.: *Arqueología del cine*, Barcelona, Destino, 1965).

35. Newhall, Beaumont, *Airborn Camera*, Nueva York, Hastings House, 1969.

El radar se convirtió en la siguiente tecnología de vigilancia importante. Se empleó de manera masiva en la Segunda Guerra Mundial, donde ofrecía considerables ventajas sobre la fotografía. Con anterioridad, los comandantes militares tenían que esperar a que los pilotos volvieran de sus misiones de reconocimiento y les entregaran la imagen final, cuya utilidad era limitada porque, cuando se obtenía la fotografía, las posiciones enemigas podían haber cambiado. Pero con el radar la imagen se volvió instantánea y dicho retardo quedó eliminado. La efectividad del radar tenía que ver con un nuevo medio de mostrar la imagen, con un nuevo tipo de pantalla.

Consideremos las tecnologías de la imagen del cine y de la fotografía. La imagen fotográfica es una impresión permanente que se corresponde con un único referente: lo que esté delante del objetivo cuando es tomada. Se corresponde también con un tiempo limitado de observación: el tiempo de exposición. El cine se basa en los mismos principios. Una secuencia cinematográfica, compuesta por un número de imágenes fijas, representa la suma de referentes y la suma de tiempos de exposición de esas imágenes individuales. En ambos casos, la imagen queda fijada de una vez por todas. De ahí que la pantalla sólo pueda mostrar acontecimientos pasados.

Con el radar, vemos por primera vez el empleo masivo (la televisión se basa en el mismo principio, pero su empleo masivo llegará más tarde) de un nuevo tipo de pantalla, que poco a poco va a acabar dominando la moderna cultura visual: el monitor de vídeo, la pantalla del ordenador y el visualizador de mandos. Lo que resulta nuevo en este tipo de pantalla es que la imagen puede cambiar en tiempo real, reflejando las modificaciones en el referente, ya sean la posición de un objeto en el espacio (el radar), una alteración cualquiera de la realidad visible (el vídeo) o los datos cambiantes de la memoria del ordenador (el monitor informático). La imagen se puede actualizar continuamente *en tiempo real*. He aquí el tercer tipo de pantalla, tras la clásica y la dinámica: la pantalla en tiempo real.

La pantalla del radar cambia, en su rastreo del referente. Pero, aunque parece que el elemento del retardo, siempre presente en las tecnologías de vigilancia militar, queda eliminado, de hecho el tiempo entra en la pantalla en tiempo real de una nueva manera. En las viejas tecnologías fotográficas, todas las partes de la imagen son expuestas a la vez, mientras que ahora la imagen la produce una exploración secuencial; circular en el caso del radar, horizontal en el de la televisión. Por tanto,

las diferentes partes de la imagen corresponden a diferentes momentos del tiempo. En este sentido, la imagen del radar se parece más a una grabación de audio, en su condición de momentos consecutivos en el tiempo se convierten en pistas circulares en una superficie.'

¿Lo que esto significa es que la imagen, en un sentido tradicional, deja de existir! Y es sólo por costumbre que seguimos llamando «imágenes» a lo que vemos en una pantalla en tiempo real. Sólo porque la exploración es lo bastante rápida y porque, a veces, el referente permanece estático, podemos ver lo que parece una imagen estática. Pero tal imagen ya no es la norma, sino la excepción de un nuevo tipo de representación de carácter más general, para el que aún no tenemos un término.

Los principios y tecnología del radar fueron desarrollados de manera independiente por científicos de Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania durante los años treinta. Sin embargo, tras el estallido de la guerra sólo Estados Unidos poseía los recursos necesarios para seguir con el desarrollo del radar. En 1940, un equipo de científicos del MIT se reunió para trabajar en el Laboratorio de Radiación, o «Rad Lab», como llegó a ser llamado. El propósito de dicho laboratorio era la investigación y producción del radar. En 1943, el «Rad Lab» ocupaba 465 kilómetros cuadrados de superficie útil; tenía la central telefónica más grande de Cambridge y empleaba a más de cuatrocientas personas?'

Junto a la fotografía, el radar proporcionaba una manera superior de recopilar información sobre la localización del enemigo. De hecho, suministraba demasiada información; más de la que podía manejar una persona. Las filmaciones históricas de los primeros días de la guerra muestran una sala central de mando, con un gran mapa de Gran Bretaña, del tamaño de una mesa," en el que unos trocitos de cartulina en forma de avión muestran las posiciones de los bombarderos alemanes. Un puñado de oficiales de la Marina examinan detenidamente el mapa. Mientras tanto, mujeres de uniforme cambian constantemente la ubicación de

36. Se trata de algo más que de un parecido conceptual. A finales de los años veinte, John H. Baird inventó la «fonovisión», el primer método para grabar y reproducir una señal de televisión. Dicha señal se grababa en un disco fonográfico de Edison, con un proceso muy similar al de la grabación de audio. Baird le puso a este aparato de grabación el nombre de «fonoscopio». Abramson, Albert, *Electronic Motion Pictures*, University of California Press, 1955, págs. 41-42.

37. *Echos of War*, Boston, WGBH Boston, 1989; cinta de video.

38. *Ibid.*

los trozos de cartulina con unos largos palos, a medida que la información es transmitida por docenas de estaciones de radar."

¿Había una manera más eficaz de procesar y presentar la información reunida por el radar? La pantalla del ordenador, así como la mayoría del resto de principios y tecnologías clave de la moderna interfaz entre el hombre y el ordenador —el control interactivo, los algoritmos para los gráficos 3D de hilo de alambre y las imágenes en mapa de bits— se desarrollaron para resolver este problema.

La investigación tuvo lugar, una vez más, en el MIT. El Laboratorio de Radiación fue desmantelado con el fin de la guerra, pero poco después el Ejército del Aire creaba otro laboratorio secreto en su lugar: el Laboratorio Lincoln. Su propósito era trabajar en factores humanos y en nuevas tecnologías de visualización para el SAGE («Entorno Terrestre Semiautomático»), un centro de mando para el control de las defensas aéreas estadounidenses, creado a mediados de los cincuenta." El historiador de la tecnología informática Paul Edwards escribe que la tarea del SAGE «era enlazar entre sí las instalaciones de radar que recorrían el perímetro de Estados Unidos, analizar e interpretar sus señales y dirigir los aviones a reacción tripulados de interceptación hacia la formación entrante. Se trataba de un sistema total, en el que los "componentes humanos" estaban completamente integrados en el circuito mecanizado de detección, decisión y respuesta».⁴¹

La creación del SAGE y el desarrollo de una interfaz interactiva entre el hombre y el ordenador fueron en gran medida el resultado de una determinada doctrina militar. En los años cincuenta, los militares norteamericanos pensaban que un ataque soviético a Estados Unidos implicaría el envío simultáneo de un gran número de bombarderos. Por tanto, parecía necesario crear un centro que pudiera recibir información de todas las estaciones de radar estadounidenses, seguir la pista de la gran

39. *Ibid.*

40. Sobre el SAGE, véase la excelente historia social de los inicios de la informática de Edwards, Paul, *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1996. Para un resumen más breve de su argumentación, véase Edwards, Paul, «The Closed World: Systems Discourse, Military Policy and Post-World War II U. S. Historical Consciousness», en *Cyborg Worlds: The Military Information Society*, comps. Levidow, Les y Robins, Kevin, Londres, Free Association Books, 1989. Véase también Rheingold, Howard, *Virtual Reality*, Nueva York, Simon and Schuster, 1991, págs. 68-93.

41. Edwards, «The Closed World», 1989, pág. 142.

cantidad de bombarderos enemigos y coordinar un contraataque. La pantalla de ordenador y otros componentes de la moderna interfaz de usuario deben su existencia a esta idea militar en concreto. (Como alguien que nació en la Unión Soviética y que ahora trabaja en la historia de los nuevos medios en Estados Unidos, encuentro este pasaje de la historia realmente fascinante.)

Una primera versión del centro recibió el nombre de «la red de Cape Cod», puesto que recibía información de radares situados a lo largo de la costa de Nueva Inglaterra. El centro operaba justo a la salida del edificio Baila, en el campus del MIT. Cada uno de los ochenta y dos oficiales de las Fuerzas Aéreas supervisaba su propio monitor de ordenador, que mostraba el perfil de la costa de Nueva Inglaterra y la localización de los principales radares. Cuando un oficial observaba un punto que indicaba un avión en movimiento, indicaba al ordenador que lo siguiera; lo único que tenía que hacer era tocar el punto con un «lápiz óptico» especial»

Por tanto, el sistema del SAGE contenía todos los elementos principales de la moderna interfaz entre el hombre y el ordenador. El lápiz óptico, diseñado en 1949, puede considerarse un precursor del ratón contemporáneo. Más importante es que, en el SAGE, la pantalla acabó usándose no sólo para visualizar información en tiempo real, como en el radar y en la televisión, sino también para darle órdenes al ordenador. En vez de actuar solamente como un medio de presentar una imagen de la realidad, la pantalla se convertía en un vehículo para influir en ella de manera directa.

Por medio de la tecnología desarrollada para el SAGE, los investigadores del Lincoln crearon una serie de programas de imágenes por ordenador que se valían de la pantalla como un medio de entrada y salida de información. Eran programas para visualizar las ondas cerebrales (1957), simular actividad planetaria y gravitacional (1960) o para crear dibujos 2D (1958).⁴³ El más conocido de ellos era el «Sketchpad». Diseñado en 1962 por Ivan Sutherland, un estudiante de licenciatura al que supervisaba Claude Shannon, dio a conocer de una manera amplia la

idea de las imágenes interactivas por ordenador. Con el Sketchpad, un operador humano podía crear imágenes directamente sobre una pantalla de ordenador, tocándola con un lápiz óptico. El Sketchpad era el ejemplo de un nuevo paradigma de la interacción con los ordenadores; al cambiar algo en la pantalla, el operador cambiaba algo en la memoria del ordenador. La pantalla en tiempo real se volvía interactiva.

Ésta es, en resumen, la historia del nacimiento de la pantalla del ordenador. Pero aun antes de que fuera ampliamente usada, surgió un nuevo paradigma: la simulación de un entorno interactivo en tres dimensiones y sin pantalla. En 1966, Ivan Sutherland y sus colegas comenzaron a investigar en el prototipo de realidad virtual. El trabajo fue copatrocinado por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA) y por la Oficina de Investigación Naval."

«La idea fundamental que hay tras la representación tridimensional es darle al usuario una imagen en perspectiva que cambie cuando él se mueva», escribió Sutherland en 1968.⁴⁵ El ordenador seguía la trayectoria de la cabeza del espectador y en función de ésta ajustaba la perspectiva de la imagen del ordenador. El visualizador en sí mismo constaba de dos monitores de seis pulgadas montados junto a las sienes. Proyectaban una imagen que aparecía superpuesta en el campo de visión del espectador.

La pantalla había desaparecido. Se había apoderado por completo del campo visual.

LA PANTALLA Y EL CUERPO

He presentado una genealogía posible de la moderna pantalla del ordenador. En mi genealogía, la pantalla del ordenador representa un tipo interactivo, que es un subtipo del tipo de tiempo real, que es un subtipo del tipo dinámico, que es un subtipo del tipo clásico. He analizado estos tipos valiéndome de dos ideas. En primer lugar, la idea de temporalidad: la pantalla clásica muestra una imagen estática y permanente, mientras que la pantalla dinámica muestra una imagen del pasado en movimiento y, finalmente, la pantalla en tiempo real muestra el presente. Y en se-

42. «Retrospectives II: The Early Years in Computer Graphics at MIT, Lincoln Lab, and Harvard», en *SIGGRAPH'89 Panel Proceedings*, Nueva York, The Association for Computing Machinery, 1989, págs. 22-24.

43. *ibid.*, págs. 42-54.

44. Rheingold, *Virtual Reality*, pág. 105.

45. Citado en *ibid.*, pág. 104.

gundo lugar, la relación entre el espacio del espectador y el de la representación (definíamos la pantalla como una ventana abierta a un espacio de representación que existe, él mismo, en nuestro espacio normal).

Miremos ahora la historia de la pantalla desde otro ángulo, como es la relación entre ella y el cuerpo del espectador. De esta manera describe Roland Barthes la pantalla en «Diderot, Brecht, Eisenstein», escrito en 1973:

La representación no queda definida directamente por la imitación: incluso si uno se desprende de las nociones de lo «real», de lo «verosímil» y de la «copia», seguirá habiendo representación mientras que un sujeto (autor, lector, espectador o mirón) proyecte su *mirada* hacia un horizonte en el que recorte la base de un triángulo, con su ojo (o su mente) formando el vértice. El «órganon de la representación» (del que hoy se vuelve posible escribir porque hay insinuaciones de *algo más*) tendrá por fundamento dual la soberanía del acto del *découpage* y la unidad del sujeto de la acción. [...] La escena, la imagen, el plano, el rectángulo recortado, he aquí la propia *condición* que nos permite concebir el teatro, la pintura, el cine, la literatura, todas esas artes que son distintas de la música, y a las que podríamos llamar *artes dióptricas*.⁴⁶

Para Barthes, la pantalla se vuelve un concepto omnicompreensivo, que abarca incluso el funcionamiento de la representación no visual (la literatura), aunque él realiza una apelación a un modelo visual en concreto, que es el de la perspectiva lineal. De todos modos, su concepto engloba todos los tipos de aparatos de representación de los que hemos hablado: la pintura, el cine, la televisión, el radar y el monitor de ordenador. En cada uno de ellos, la realidad queda cortada por el rectángulo de la pantalla: «Un puro segmento recortado que define con claridad los bordes, irreversible e incorruptible; todo lo que le rodea lo hace desaparecer en la nada y queda sin nombre, mientras que todo lo que admite en su campo es promovido a la esencia, a la luz, a la visión». Este acto de dividir la realidad en un signo y en la nada a la vez desdobra al sujeto de la visión, que existe ahora en dos espacios: el físico y familiar de su cuerpo real, y el espacio virtual de una imagen dentro de la pantalla. Esta escisión aflora con la realidad virtual, pero existe ya en la pintura y en otras *artes dióptricas*.

46. «Diderot, Brecht, Eisenstein», en *Image/Music/Text/*, Nueva York, Farrar, Straus, and Giroux, 1977, págs. 69-70.

47. *Ibid.*

¿Cuál es el precio que paga el sujeto por el dominio del mundo, enfocado y unificado por la pantalla?

El contrato del dibujante, una película de 1982 de Peter Greenaway, trata de un dibujante técnico al que contratan para que realice una serie de dibujos de una casa de campo. Él emplea un utensilio simple de dibujo que consta de una cuadrícula. A lo largo de la película, vemos una y otra vez la cara del dibujante a través de la cuadrícula, que recuerda los barrotes de una cárcel. Es como si el sujeto que intentara captar el mundo, inmovilizándolo y fijándolo con el aparato de representación (en este caso, el dibujo en perspectiva) quedara atrapado por el propio aparato. El sujeto queda aprisionado.

Tomo esta imagen como una metáfora para lo que parece ser una tendencia general del aparato figurativo occidental, basado en la pantalla. En esta tradición, el cuerpo debe quedar fijado en el espacio si el espectador quiere ver algún tipo de imagen. Desde la perspectiva monocular renacentista al cine moderno, de la cámara oscura de Kepler a la cámara lúcida del siglo XIX, el cuerpo tiene que quedarse quieto."

El aprisionamiento del cuerpo tiene lugar tanto en el plano conceptual como en el literal; los dos tipos de reclusión aparecen ya en el primer aparato de pantalla, la ventana de perspectiva de Alberti que, según muchos intérpretes de la perspectiva lineal, presenta el mundo como visto por un ojo único: estático, impasible y con una fijación. Tal como lo describe Norman Bryson, la perspectiva «obedecía a la lógica de la Mirada fija más que a la de la Ojeada, produciendo de este modo una toma visual que quedaba eternizada, reducida a un "punto de vista" y desmaterializada." Bryson argumenta que «la mirada del pintor detiene el fluir de los fenómenos, contempla el campo visual desde una posición ventajosa fuera de la movilidad de la duración, en un momento

48. Aunque a continuación analizaré la inmovilidad del sujeto en la pantalla en el contexto de la historia de la representación, también podemos relacionar esta condición con la historia de la comunicación. En la Grecia antigua, la comunicación se entendía como un diálogo oral entre las personas. También se suponía que el movimiento físico estimulaba el diálogo y el proceso de pensamiento. Aristóteles y sus discípulos caminaban mientras debatían los problemas filosóficos. Pero en la Edad Media se pasó del diálogo entre los sujetos a la comunicación entre un sujeto y un dispositivo de almacenamiento de información, es decir, el libro. El libro medieval encadenado a una mesa puede considerarse el precursor de la pantalla que «fija» a su sujeto en el espacio.

49. Resumido por Jay, Martin, «Scopic Regimes of Modernity», en *Vision and Visuality*, comp. Foster, Hal, Seattle, Bay press, 1988, pág. 7.

eterno de presencia revelada»." De la misma manera, el mundo, visto por esta Mirada inmóvil, estática y atemporal, que es más propia de una estatua que de un cuerpo vivo, se vuelve igualmente inmóvil, cosificado, fijado, frío y muerto. En referencia al famoso grabado de Durero, en que un dibujante plasma un desnudo a través de una pantalla de hilos en perspectiva, Martin Jay observa que «una mirada masculina cosificadora» vuelve «su objeto de piedra»; en consecuencia, «al desnudo marmóreo se le seca en su capacidad de excitar el deseo»." De la misma manera, John Berger compara la ventana de Alberti con «una caja fuerte empotrada en la pared, en la cual se ha depositado lo visible».' Y en *El contrato del dibujante*, el dibujante trata una y otra vez de eliminar cualquier movimiento, cualquier signo de vida de las escenas que está representando.

Con los aparatos de perspectiva, la reclusión del sujeto se da también en un sentido literal. Desde el comienzo de la adopción de la perspectiva, los artistas y dibujantes trataron de ayudarse en el laborioso proceso manual de crear imágenes en perspectiva, y entre el siglo XVI y el XIX se construyeron varios «aparatos de perspectiva».⁵³ Ya en las primeras décadas del siglo XVI, Durero había descrito varios de tales aparatos: "Se inventaron muchas variedades pero, fuera cual fuera el tipo, el artista debía permanecer inmóvil durante el proceso de dibujo.

Junto con los aparatos de perspectiva, se hacía uso de una completa gama de aparatos ópticos, especialmente para representar paisajes y llevar a cabo estudios topográficos. El aparato óptico más popular era la cámara oscura." Fue creada a partir de la premisa de que si los rayos de luz de un objeto o de una escena pasan a través de una pequeña abertura, la cruzarán y volverán a salir al otro lado para formar una imagen en una pantalla. Sin embargo, para que la imagen se vuelva visible, «es necesario que la pantalla esté situada en una cámara en la que los niveles lumínicos sean considerablemente más bajos que los que rodeen el objeto»." Así pues, en una de las primeras descripciones de la cámara oscura, el

50. Citado en *ibid.*, pág. 7.

51. *Ibid.*, pág. 8.

52. Citado en *ibid.*, pág. 9.

53. Para un estudio de los instrumentos de perspectiva, véase Kemp, Martin, *The Science of Art*, New Haven, Yale University Press, 1990, págs. 167-220.

54. *Ibid.*, págs. 171-172.

55. *Ibid.*, pág. 200.

56. *Ibid.*

Ars magna lucis et umbrae, de Kircher (Roma, 1649), vemos al sujeto disfrutando de la imagen dentro de una diminuta habitación, sin tener en cuenta el hecho de que ha tenido que recluirse dentro de esa cámara oscura para ver la imagen de la pantalla.

Más tarde, se volvió popular una cámara oscura más pequeña, al estilo de una tienda de campaña; una cárcel móvil, por así decir. Consistía en una pequeña tienda de campaña montada sobre un trípode, con un reflector giratorio y lentes en su vértice. El dibujante, una vez ubicado dentro de la tienda, que proporcionaba la oscuridad necesaria, pasaba horas trazando meticulosamente la imagen proyectada por las lentes.

Las primeras fotografías continuaron la tendencia hacia el aprisionamiento del sujeto y del objeto de la representación. Durante las primeras décadas de la fotografía, los tiempos de exposición eran bastante largos. El proceso del daguerrotipo, por ejemplo, requería exposiciones de cuatro a siete minutos a la luz del sol, y de doce a sesenta minutos con luz difusa. Así que, de manera similar a los dibujos realizados con ayuda de la cámara oscura, y que representaban una realidad estática e inmóvil, las primeras fotografías representaban el mundo como algo estable, eterno e inamovible. Y cuando la fotografía se aventuró a representar seres vivos, éstos tenían que ser inmovilizados. De modo que los estudios de retrato empleaban, de manera universal, diversas pinzas para asegurar la estabilidad de la persona sentada a lo largo del extenso tiempo de exposición. Las pinzas de hierro, que recordaban instrumentos de tortura, mantenían firmemente en su lugar al sujeto, que voluntariamente se volvía preso del aparato a fin de ver su propia imagen.'

A finales del siglo XIX, el mundo petrificado de la imagen fotográfica fue hecho añicos por la pantalla dinámica del cine. En «La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica», Walter Benjamin expresó su fascinación por la nueva movilidad de lo visible: «Nuestras tabernas y calles metropolitanas, nuestras oficinas y habitaciones amuebladas, nuestras estaciones de tren y nuestras fábricas parecían habernos encerrado sin remisión. Y entonces llegó el cine e hizo estallar en pedazos esa cárcel-mundo con la dinamita de una décima de segundo para que ahora, en medio de sus remotas ruinas y escombros, prosigamos nuestro viaje con espíritu aventurero y en calma»."

57. La anestesiología surge aproximadamente al mismo tiempo.

58. Benjamin, Walter, «The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction», en *Illuminations*, comp. de Hanna Arendt, Nueva York, Schocken Books, 1969, pág. 238

La pantalla del cine permitía a los espectadores emprender un viaje por diferentes espacios sin abandonar sus asientos; en palabras de la historiadora del cine Anne Friedberg, creó «una mirada visual movilizada».59 Sin embargo, el coste de dicha movilidad virtual fue una nueva e institucionalizada inmovilidad del espectador. Por todo el mundo se construyeron grandes prisiones que albergaban a cientos de presos: las salas de cine. Los presos no podían hablarse entre ellos ni moverse de un asiento a otro. Mientras eran llevados a viajes virtuales, sus cuerpos permanecían fijos en la oscuridad de una cámara oscura colectiva.

La formación de aquel régimen visual se dio en paralelo con el paso de lo que los teóricos del cine llaman lenguaje cinematográfico «primitivo» al «clásico».60 Una parte importante de este cambio, que tuvo lugar en los años diez, fue el nuevo funcionamiento del espacio virtual representado en la pantalla. Durante el periodo «primitivo», el espacio de la platea del cine y el espacio de la pantalla quedaban claramente separados; tanto como en el teatro o en el vodevil. Los espectadores eran libres de interactuar y de irse y venir, y mantenían una distancia psicológica con el mundo virtual de la narración cinematográfica. En cambio, el cine clásico se dirigía a cada espectador como a un individuo distinto y lo colocaba dentro de su narración de un mundo virtual. Como observaba un contemporáneo en 1913: «A los espectadores] les deberían dejar en posición de tener un "agujero en la valla" a cada paso de la obra». Si «el cine primitivo mantiene al espectador mirando por un vacío de un espacio distinto», el cine clásico coloca al espectador en el mejor punto de vista para cada plano, dentro del espacio virtual.

Esta situación suele conceptualizarse en términos de identificación del espectador con el ojo de la cámara. El cuerpo del espectador sigue en su asiento mientras que el ojo se acopla a una cámara móvil. Pero es posible conceptualizarla de otra manera. Podemos imaginarnos que, de hecho, la cámara no se mueve en absoluto, sino que permanece inmóvil,

(trad. cast.: Benjamin, Walter, «La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica», en *Discursos interrumpidos I*, Madrid, Taurus, 1973).

59. Friedberg, Anne, *Window Shopping: Cinema and the Postmodern*, Berkeley, University of California Press, 1993, pág. 2.

60. Véase, por ejemplo, Bordwell, David, Steiger, Janet y Thompson, Kristin, *The Classical Hollywood Cinema*, Nueva York, Columbia University Press, 1985 (trad. cast.: *El cine clásico de Hollywood*, Barcelona, Paidós, 1997).

61. Citado en *ibid.*, pág. 215.

62. *Ibid.*, pág. 214.

coincidiendo con los ojos del espectador. Y que, en cambio, es el espacio virtual en su conjunto el que cambia de posición con cada plano. Por emplear el vocabulario contemporáneo de las imágenes por ordenador, podemos decir que a este espacio virtual se le rota, se le cambia la escala y se le aplica *zoom*, siempre para dar al espectador el mejor punto de vista. Como en una *striptease*, el espacio se va desnudando poco a poco, girando, mostrándose desde lados diferentes, provocando, dando un paso adelante para luego volver atrás, dejando siempre algo tapado para que el espectador deba esperar hasta el plano siguiente... una danza seductora que vuelve a comenzar en la secuencia siguiente. Lo único que ha de hacer el espectador es permanecer inmóvil.

Hay teóricos del cine que consideran que esta inmovilidad es el rasgo esencial de la institución del cine. Anne Friedberg escribe: «Como señala todo el mundo, desde Baudry (que compara el espectáculo cinematográfico con los presos de la caverna de Platón) hasta Musser, el cine se basa en la inmovilidad del espectador, que está sentado en un auditorio.» El teórico del cine Jean-Louis Baudry enfatiza, probablemente más que ningún otro, la inmovilidad como el fundamento de la ilusión cinematográfica, citando a Platón: «En aquella cámara subterránea habían estado desde niños, encadenados de los pies y también del cuello, por lo que no se podían mover y sólo podían ver lo que tenían delante, ya que las cadenas no les dejaban girar la cabeza».64 Esta inmovilidad y reclusión, según Baudry, permite a los presos/espectadores confundir las representaciones como percepciones suyas, y regresar por tanto a una infancia donde ambas no podían distinguirse unas de otras. En vez de un accidente histórico, la inmovilidad del espectador, según la explicación psicoanalítica de Baudry, es unan condición esencial del placer cinematográfico.

La ventana de Alberti, los aparatos de perspectiva de Durerro, la cámara oscura, la fotografía y el cine: en todos estos aparatos basados en la pantalla, el sujeto ha de permanecer inmóvil. De hecho, como Friedberg observa con perspicacia, la progresiva movilización de la

63. Friedberg, *Window Shopping*, pág. 134. La autora se refiere a Baudry, Jean-Louis, «The Apparatus: Metapsychological Approaches to the Impression of Reality in the Cinema», en *Narrative, Apparatus, Ideology*, comp. Rosen, Philip, Nueva York, Columbia University Press, 1986, y a Musser, Charles, *The Emergence of Cinema: The American Screen to 1907*, Nueva York, Charles Scribner and Sons, 1990.

64. Citado en Baudry, «The Apparatus», pág. 303.

imagen en la modernidad vino acompañada del aprisionamiento progresivo del espectador: «A medida que la "movilidad" de la mirada se volvía más "virtual" —al desarrollarse técnicas para pintar (y luego, fotografiar) imágenes realistas, y al sugerirse la movilidad mediante cambios en la iluminación (y luego en la fotografía cinematográfica)—, el observador se volvía más inmovilizado y pasivo, listo para recibir las construcciones de una realidad virtual colocada delante de su cuerpo inmóvil».⁶⁵

¿Qué sucede con esta tradición cuando llega un aparato de representación sin pantalla, como es la realidad virtual? Por un lado, la realidad virtual constituye una ruptura fundamental con esta tradición. Establece un tipo radicalmente nuevo de relación entre el cuerpo del espectador y la imagen. A diferencia del cine, donde la cámara móvil se desplaza independientemente de la inmovilidad del espectador, ahora el espectador tiene efectivamente que moverse en el espacio físico a fin de experimentar el movimiento en el espacio virtual. Es como si la cámara estuviera montada en la cabeza del usuario. De ahí que, para alzar la vista en el espacio virtual, hay que levantarla en el espacio físico; para ir hacia adelante «de manera virtual», hay que dar pasos reales hacia adelante, etcétera.' El espectador ya no está encadenado, inmovilizado, anestesiado por el aparato que le sirve imágenes prefabricadas; ahora tiene que trabajar, y que hablar, para poder ver.

Pero al mismo tiempo, la realidad virtual aprisiona el cuerpo en un grado sin precedentes. Se trata de algo que se puede ver con claridad en el primer sistema de realidad virtual, diseñado por Sutherland y sus colegas en los años sesenta. Según la historia de la realidad virtual de Howard Rheingold, «Sutherland fue el primero en proponer montar pequeñas pantallas de ordenador en gafas binoculares —algo que distaba de ser una fácil tarea de *hardware* a principios de los sesenta— para sumergir de ese modo el punto de vista del espectador en el mundo gráfico del ordenador».⁶⁷ Más adelante, Rheingold escribe:

65. Friedberg, *Window Shopping*, pág. 28.

66. Un típico sistema de realidad virtual añade otras maneras de moverse: por ejemplo, la posibilidad de avanzar en una sola dirección sólo con pulsar un botón de la palanca de mando. Sin embargo, para cambiar la dirección, el usuario sigue teniendo que cambiar la posición de su cuerpo.

67. Rheingold, *Virtual Reality*, pág. 104

Para cambiar la apariencia de las imágenes creadas por ordenador cuando se mueve el usuario, se necesita algún tipo de herramienta de seguimiento de la mirada. Y como la manera más económica y precisa de medir en aquella época la dirección de la mirada del usuario era por medio de un aparato mecánico, y como el propio monitor montado en la cabeza era demasiado pesado, los usuarios de los primeros sistemas de monitores montados en la cabeza de Sutherland se veían con la cabeza encerrada en máquinas suspendidas del techo. El usuario ponía su cabeza en un artilugio metálico que era conocido como «la espada de Damocles».⁶⁸

Un par de tubos ensamblados conectaban el monitor con unos rieles en el techo, «lo cual hacía del usuario un cautivo de la máquina en sentido físico»." El usuario podía darse la vuelta y girar la cabeza en cualquier dirección, pero no podía alejarse de la máquina más que unos pocos pasos. Como si fuera el actual ratón de ordenador, el cuerpo estaba atado al ordenador. De hecho, el cuerpo quedaba reducido a nada menos —y nada más— que un ratón gigante o, para ser más precisos, a un *joystick* gigante. En vez de mover un ratón, el usuario tenía que girar su propio cuerpo. Otra comparación que viene a la mente es el aparato construido a finales del siglo XIX por Etienne-Jules Marey para medir la frecuencia de los movimientos de las alas de un pájaro. Éste quedaba conectado al equipo de medición por medio de unos cables lo bastante largos como para que pudiera batir las alas en el aire, pero no para volar a ninguna parte.⁷⁰ La paradoja de la realidad virtual, el hecho de que requiera que el espectador se mueva para ver una imagen y al mismo tiempo lo ate físicamente a una máquina, queda dramatizada de una manera interesante en una secuencia de «cibersexo» en la película *El cortador de césped* (Brett Leonard, 1992). En la secuencia, los protagonistas, un hombre y una mujer, están en la misma habitación, y cada uno está sujeto a un armazón circular que le permite girar el cuerpo 360 grados en todas las direcciones. Durante el «cibersexo», la cámara va pasando por corte del espacio virtual (es decir, lo que los protagonistas ven y experimentan) al espacio físico. En el mundo virtual, representado por imágenes psicodélicas por ordenador, sus cuerpos se funden y se adaptan el

68. *Ibid.*, pág. 105.

69. *Ibid.*, pág. 109.

70. Braun, Marta, *Picturing Time: The Work of Etienne-Tules Marey* (1830-1904), Chicago, University of Chicago Press, 1992, págs. 34-35.

uno al otro, al margen de todas las leyes de la física, mientras que en el mundo real cada uno simplemente rota en su propio almacén.

La paradoja alcanza su extremo en uno de los proyectos de realidad virtual más antiguos, el Super Cockpit, desarrollado por el Ejército del Aire estadounidense en los años ochenta.⁷¹ En vez de usar los ojos para observar el terreno, en el exterior del avión, y las docenas de cuadros de instrumentos dentro de la cabina, el piloto lleva un monitor montado en la cabeza que le muestra los dos tipos de información de una manera más eficaz. Lo que viene a continuación es una descripción del sistema, sacada de la revista *Air & Space*:

Cuando se subió a su F16C, el joven piloto de caza de la promoción de 1998 se limitó a enchufar el casco y a bajar su visor para activar el sistema Super Cockpit. El mundo virtual que pudo ver era una copia exacta del que había fuera. Los principales rasgos del terreno quedaban trazados y representados en tres dimensiones por los dos minúsculos tubos de rayos catódicos enfocados a su distancia de visión personal. [...] La orientación de la brújula quedaba visualizada como una gran cadena de números en el horizonte, y la ruta de vuelo prevista, como una reluciente autopista que conducía hacia el infinito.⁷²

Si en la mayoría de las representaciones basadas en la pantalla (la pintura, el cine, el vídeo), así como en las aplicaciones de realidad virtual típicas, los mundos físico y virtual no tienen nada que ver el uno con el otro, en este caso el mundo virtual está sincronizado de manera precisa con el físico. El piloto se coloca él mismo en el mundo virtual para moverse en el físico a una velocidad supersónica, con su aparato de representación sujeto de manera segura a su cuerpo; de manera más segura que nunca antes en la historia de la pantalla.

REPRESENTACIÓN FRENTE A SIMULACIÓN

En resumen, la realidad virtual prosigue la tradición de la pantalla, al quedar el espectador inmovilizado cuando amarra su cuerpo a la máquina, al tiempo que se crean unas nuevas condiciones, sin precedentes,

71. Rheingold, *Virtual Reality*, págs. 201-209.

72. Citado en *ibid.*, pág. 201.

al pedirle que se mueva. Podemos preguntarnos si estas nuevas condiciones carecen de precedentes históricos, o si encajan con alguna tradición de representación alternativa que favorezca el movimiento del espectador.

Comenzábamos nuestro análisis de la pantalla haciendo hincapié en que su marco separa dos espacios que tienen escalas *diferentes*: la física y la virtual. Aunque esta condición no tiene por qué llevar necesariamente a la inmovilización del espectador, sí que le disuade de cualquier movimiento por su parte. ¿Para qué moverse cuando de todas maneras tampoco podemos entrar en el espacio virtual que se representa? Esto queda bien dramatizado en *Alicia en el país de las maravillas*, cuando Alicia se esfuerza por hacerse del tamaño que necesita para entrar en el otro mundo.

La tradición alternativa de la que forma parte la realidad virtual podemos encontrarla siempre que la escala de la representación sea la misma que la de nuestro mundo humano, de manera que los dos espacios mantengan una continuidad. Se trata de la tradición de la simulación, más que la de una representación ligada a una pantalla. La tradición de la simulación persigue mezclar los espacios físico y virtual, en vez de separarlos. Por tanto, los dos espacios presentan la misma escala, se le resta importancia al límite entre ambos (en vez de marcarlo con un cuadro rectangular, como en la tradición de la representación) y el espectador es libre de moverse por el espacio físico.

Para seguir analizando las diferentes lógicas de las dos tradiciones, podemos comparar sus típicos representantes: los frescos y los mosaicos, por un lado, y la pintura del Renacimiento, por el otro. Los primeros crean un espacio ilusionista que comienza tras la superficie de la imagen. Lo importante es que los frescos y los mosaicos (así como las pinturas murales) son inseparables de la arquitectura. En otras palabras, no pueden trasladarse a ningún sitio. En cambio, la pintura moderna, que hace su primera aparición durante el Renacimiento, es básicamente móvil. Es independiente de la pared y se la puede transportar a cualquier sitio. (Es tentador conectar esta nueva movilidad de la representación con la tendencia del capitalismo a hacer de todos los signos algo tan móvil como sea posible).

Pero, al mismo tiempo, tiene lugar una inversión interesante. La interacción con un fresco o un mosaico, que en sí mismos no pueden trasladarse, no implica la inmovilidad del espectador, mientras que la pintura móvil del Renacimiento sí que la presupone. Es como si el prisionamien-

to del espectador fuera el precio por la nueva movilidad de la imagen. Esta inversión es coherente con la diferente lógica de las tradiciones de representación y simulación. El hecho de que el fresco y el mosaico estén «pegados» a su marco arquitectónico permite al artista crear una continuidad entre el espacio físico y el virtual. En cambio, una pintura se puede poner en un entorno arbitrario y, por tanto, esa continuidad ya no se puede garantizar. Como respuesta a esta nueva condición, un cuadro presenta un espacio virtual que está claramente diferenciado del espacio físico donde están éste y el espectador. Al mismo tiempo, aprisiona al espectador por medio de un modelo de perspectiva u otras técnicas, de modo que éste forma con la pintura un único sistema. Por tanto, si en la tradición de la simulación el espectador existe en un único espacio coherente —el espacio físico y el virtual que lo continúa—, en la tradición de la representación, el espectador tiene una doble identidad. Existe a la vez en el espacio físico y en el de la representación. La escisión del sujeto es la contrapartida de la nueva movilidad de la imagen, así como de la recién conseguida posibilidad de representar cualquier espacio arbitrario, en vez de tener que simular el espacio físico en el que está ubicada la imagen.

Aunque la tradición figurativa acabó dominando la cultura posrenacentista, la tradición de la simulación no desapareció. De hecho, el siglo XIX, con su obsesión por el naturalismo, llevó la simulación al extremo con los museos de cera y los dioramas de los museos de historia natural. Otro ejemplo de la tradición de la simulación es la escultura a escala humana; por ejemplo, *Los burgueses de Calais*, de Auguste Rodin. Pensamos en esas esculturas como algo que forma parte del humanismo posrenacentista, que sitúa al hombre en el centro del universo, cuando en realidad se trata de extraterrestres, de agujeros negros que unifican nuestro mundo con otro universo, un universo petrificado de mármol o piedra que existe en paralelo al nuestro.

La realidad virtual es continuadora de la tradición de la simulación, en la que introduce, sin embargo, una importante diferencia. Antes, la simulación describía un falso espacio, que continuaba el espacio normal al mismo tiempo que lo ampliaba. Por ejemplo, un mural creaba un seudopaisaje que parecía comenzar en la pared. Pero en la realidad virtual no hay conexión entre los dos espacios (por ejemplo, estoy en una sala física mientras que el espacio virtual es un paisaje submarino) o, al revés: los dos coinciden por completo (por ejemplo, en el proyecto del Super Cockpit). En cualquiera de ambos casos, la realidad física no se tiene en cuenta; se la desecha y abandona.

En este sentido, el panorama del siglo XIX podemos considerarlo como una forma de transición entre las simulaciones clásicas (los murales, la escultura de tamaño natural y el diorama) y la realidad virtual. Al igual que ésta, el panorama crea un espacio de 360 grados. Los espectadores se sitúan en su centro y se les anima a que se muevan por el área visual central, a fin de ver las diferentes partes del panorama.⁷³ Pero a diferencia de los murales y los mosaicos que, al fin y al cabo, actúan como decoraciones de un espacio real, que es el espacio físico de la acción, ahora este espacio físico queda subordinado al espacio virtual. Dicho de otro modo: el área visual central se concibe como la continuación del falso espacio, y no a la inversa, como sucedía antes, y es por eso por lo que suele estar vacío. Está vacío para que podamos fingir que continúa la batalla, o la vista de París, o lo que sea que represente el panorama.' Aquí ya estamos muy cerca de la realidad virtual, donde se prescinde por completo del espacio físico y todas las acciones «reales» tienen lugar en un espacio virtual. La pantalla desapareció por el mero hecho de que lo que tenía detrás la reemplazó.

qué pasa con la inmovilización del cuerpo en la realidad virtual, que la conecta con la tradición de la pantalla? Por espectacular que sea, esta inmovilización representa probablemente el último acto de la larga historia del aprisionamiento del cuerpo. A nuestro alrededor, todo son signos de una creciente movilidad y de la miniaturización de los aparatos de comunicación: desde los móviles a las agendas electrónicas, pasando por los buscapersoas y los portátiles, los teléfonos y los relojes que permiten navegar por la red, o las Gameboys y parecidas consolas portátiles. A la larga puede que el aparato de realidad virtual acabe reducido a un *chip* implantado en la retina y conectado por transmisión inalámbrica a la red. A partir de ese momento, arrastraremos nuestra cárcel con nosotros: no para confundir, felices, las representaciones con las

73. En este punto, estoy en desacuerdo con Friedberg, que escribe: «Las fantasmagorías, los panoramas y los dioramas —dispositivos que ocultaban su mecanismo— dependían de una relativa inmovilidad de sus espectadores» (pág. 23).

74. En algunos panoramas del siglo XIX, el área central la ocupaba la simulación de un vehículo en consonancia con el tema en cuestión, como por ejemplo un pedazo de barco. Podemos decir que, en este caso, el espacio virtual de la simulación se apodera por completo del espacio físico; es decir, que el espacio físico carece de identidad propia; ni siquiera una mínima identidad en cuanto vacío. Está absolutamente al servicio de la simulación.

percepciones (como en el cine), sino para estar siempre «en contacto», siempre conectados, siempre «enchufados». La retina y la pantalla se fundirán.

Puede que esta hipótesis futurista nunca se haga realidad. Por ahora, está claro que vivimos en la sociedad de la pantalla. Las pantallas están por todas partes: en las agencias de líneas aéreas, con los auxiliares administrativos, las secretarias, los ingenieros, los doctores y los pilotos; en los cajeros automáticos, las cajas de los supermercados, los salpicaderos de los coches y, por supuesto, en los ordenadores. Más que desaparecer, la pantalla amenaza con apoderarse de nuestras casas y oficinas. Tanto los monitores de televisión como los del ordenador se vuelven más grandes y más planos; con el tiempo llegarán a ser del tamaño de la pared. Hay arquitectos, como Rem Koolhaas, que diseñan edificios al estilo de *Blade Runner*, con fachadas que han sido transformadas en pantallas gigantes.⁷⁵

Dinámica, en tiempo real o interactiva, una pantalla sigue siendo una pantalla. Interactividad, simulación y telepresencia: igual que sucedía hace siglos, seguimos mirando una superficie plana y rectangular, que existe en el espacio de nuestro cuerpo y que actúa como una ventana a otro espacio. No hemos dejado aún la era de la pantalla.

75. Me estoy refiriendo al proyecto no realizado de Rem Koolhaas para el nuevo edificio de ZKM en Karlsruhe (Alemania). Véase Koolhaas, Rem y Mau, Bruce, *S. M. L. XL*, Nueva York, Monacelli Press, 1995.