

y la simulación, tal como se utilizan ambos términos en la sección «Pantalla». Por tanto, el ilusionismo combina técnicas y tecnologías tradicionales con la intención de crear algo que se parezca visualmente a la realidad: la pintura en perspectiva, el cine, el panorama, etc. La simulación añade a diferentes métodos informáticos para modelar otros aspectos de la realidad, más allá de la apariencia visual: el movimiento de los objetos físicos y los cambios de forma que se dan con el tiempo en los fenómenos naturales (la superficie del agua, el humo), así como las motivaciones, el comportamiento, el habla y la comprensión del lenguaje de los seres humanos.

6. *Representación frente a información* (introducción al capítulo «Formas»). Esta oposición alude a dos objetivos contrapuestos del diseño de los nuevos medios: la inmersión del usuario en un universo imaginario de ficción, que es algo parecido a la ficción tradicional, frente a la oferta de un acceso eficaz a un corpus de información, como por ejemplo, la de un buscador, un sitio web o una enciclopedia electrónica.

1. ¿Qué son los nuevos medios?

¿Qué son los nuevos medios? Podríamos comenzar por responder a esta pregunta elaborando una lista de las categorías con que la prensa popular suele abordarlas: Internet, los sitios web, el multimedia, los videojuegos, los CD-ROM y el DVD, y la realidad virtual. ¿Están todos los que son? ¿Qué pasa con los programas de televisión rodados en vídeo digital y editados en estaciones de trabajo informáticas? ¿Y con los largometrajes que utilizan animación 3D y composición digital? ¿Deberemos contarlos también entre los nuevos medios? ¿Y qué decir de las composiciones de imagen y texto, como las fotografías, ilustraciones, diagramas y anuncios, creados con el ordenador e impresos después en papel? ¿Dónde nos paramos?

Como se puede ver con estos ejemplos, la comprensión popular de los nuevos medios los identifica con el uso del ordenador para la distribución y la exhibición, más que con la producción. En consecuencia, los textos distribuidos por ordenador, como los sitios web y los libros electrónicos, se consideran nuevos medios, mientras que los que se distribuyen en papel, no. De la misma manera, las fotografías que se colocan en un CD-ROM y requieren de un ordenador para poderlas ver sí que se consideran nuevos medios, pero no las mismas fotografías impresas en un libro.

¿Debemos aceptar esta definición? Si queremos comprender los efectos de la informatización sobre la totalidad de la cultura, parece muy limitada. No hay motivo para privilegiar el ordenador como aparato de exhibición y distribución por encima de su uso como herramienta de producción o como dispositivo de almacenamiento. Todos poseen el mismo potencial para cambiar los lenguajes culturales vigentes. Y también para dejar la cultura como está.

Pero esta última hipótesis es improbable. Más bien cabe pensar que, igual que la imprenta en el siglo XIV y la fotografía en el XIX tuvieron un impacto revolucionario sobre el desarrollo de la sociedad y la cultura modernas, hoy nos encontramos en medio de una nueva revolución mediática, que supone el desplazamiento de toda la cultura hacia formas de producción, distribución y comunicación mediatizadas por el ordenador. Es casi indiscutible que esta nueva revolución es más profunda que las anteriores, y que sólo nos estamos empezando a dar cuenta de sus efectos iniciales. De hecho, la introducción de la imprenta afectó sólo a una fase de la comunicación cultural, como era la distribución mediática. De la misma manera, la introducción de la fotografía sólo afectó a un tipo de comunicación cultural: las imágenes fijas. En cambio, la revolución de los medios informáticos afecta a todas las fases de la comunicación, y abarca la captación, la manipulación, el almacenamiento y la distribución; así como afecta también a los medios de todo tipo, ya sean textos, imágenes fijas y en movimiento, sonido o construcciones espaciales. ¿Cómo comenzar a delimitar los efectos de este cambio fundamental? ¿Cuáles son las maneras en que nuestro empleo de los ordenadores para grabar, almacenar, crear y distribuir medios los vuelven «nuevos»?

En la sección «Los medios y la informatización», mostraremos que los nuevos medios representan la convergencia de dos recorridos históricamente separados, como son las tecnologías informática y mediática. Ambas arrancan en la década de 1830, con la máquina analítica de Babbage y el daguerrotipo de Daguerre. Con el tiempo, a mediados del siglo XX se desarrolla un moderno ordenador digital que efectúa cálculos más eficaces con datos numéricos, y que sustituye a los numerosos tabuladores y calculadoras mecánicas tan utilizadas por empresas y gobiernos desde el cambio de siglo. En un movimiento paralelo, asistimos al auge de las modernas tecnologías mediáticas que permiten guardar imágenes, secuencias de imágenes, sonido y texto, por medio de diferentes formas materiales: placas fotográficas, películas, discos, etcétera. ¿Cuál es la síntesis de estas dos historias? La traducción de todos los medios

actuales en datos numéricos a los que se accede por medio de los ordenadores. Y el resultado son los nuevos medios: gráficos, imágenes en movimiento, sonidos, formas, espacios y textos que se han vuelto computables; es decir, que se componen pura y llanamente de otro conjunto de datos informáticos. En «Los principios de los nuevos medios», examinaremos las consecuencias cruciales que tiene este nuevo estatuto de los medios. Más que centrarnos en categorías conocidas, como la interactividad o el hipermedia, sugerimos una lista diferente, que reduce todos los principios de los nuevos medios a cinco: representación numérica, modularidad, automatización, variabilidad y trascodificación cultural. En la última sección, «Lo que no son los nuevos medios», abordamos otros principios que se atribuyen a menudo a los nuevos medios, y demostraremos que pueden ya estar presentes en viejas formas culturales y tecnologías mediáticas como el cine, por lo que resultan insuficientes en sí mismos para distinguir los nuevos medios de los viejos.

Cómo se volvieron nuevos los medios



El 19 de agosto de 1839, el Palacio del Instituto de París estaba lleno de parisinos curiosos que habían ido a escuchar la descripción formal de un nuevo proceso de reproducción inventado por Louis Daguerre. Éste, famoso ya por su diorama, llamaba al nuevo proceso *daguerrotipo*. Según un contemporáneo, «unos pocos días más tarde, las ópticas estaban atiborradas de aficionados que suspiraban por un aparato de daguerrotipo, y por todas partes se veían cámaras enfocando desde los edificios. Todo el mundo quería registrar la vista de su ventana, y suerte tenía el que, al primer intento, lograba una silueta del tejado recortada sobre el cielo».¹ El frenesí mediático había dado comienzo. En cinco meses, más de treinta diferentes descripciones de la técnica se habían publicado en todo el mundo, de Barcelona a Edimburgo, pasando por Nápoles, Filadelfia, San Petersburgo, Estocolmo... Al principio, los daguerrotipos de paisajes y arquitectura dominaron la imaginación del público, pero dos años más tarde, tras varias mejoras técnicas en el proceso, se habían abierto galerías de retratos por todas partes; y todo el mundo corría a por su imagen tomada con el nuevo aparato mediático.²

En 1833, Charles Babbage comenzó a diseñar un aparato que él llamó «la máquina analítica», y que ya contenía la mayoría de las prin-

cipales características del ordenador digital moderno. Empleaba fichas perforadas para la introducción de los datos y las instrucciones, una información que quedaba guardada en la memoria de la Máquina. Una unidad de proceso, a la que Babbage se refería como «la fábrica», efectuaba operaciones con los datos y escribía los resultados en la memoria; los resultados finales había que imprimirlos en una impresora. La Máquina estaba diseñada para ser capaz de efectuar cualquier operación matemática. No sólo seguía el programa introducido por las fichas, sino que decidía también qué instrucciones ejecutar a continuación, basándose en resultados intermedios. Sin embargo, a diferencia del daguerrotipo, ni una sola copia de la máquina fue terminada. Mientras que la invención del daguerrotipo, una moderna herramienta mediática para la reproducción de la realidad, impactó a la sociedad de manera inmediata, el impacto del ordenador aún estaba por llegar.

Resulta interesante que Babbage tomara la idea de utilizar fichas perforadas para guardar la información de una máquina programada con anterioridad. Hacia 1800, J. M. Jacquard inventó un telar que se controlaba automáticamente por fichas de papel perforadas. El telar se empleaba para tejer imágenes figurativas intrincadas, incluyendo el retrato de Jacquard. Fue pues un ordenador especializado en grafismo, por así decir, el que inspiró a Babbage su trabajo en la máquina analítica, un ordenador general para cálculos numéricos. Como dijo Ada Augusta, defensora de Babbage, y la primera programadora informática: «La máquina analítica teje patrones algebraicos igual que el telar de Jacquard teje flores y hojas».³ De modo que una máquina programada ya estaba sintetizando imágenes incluso antes de que la pusieran a procesar números. La conexión entre el telar de Jacquard y la máquina analítica no es algo a lo que los historiadores del ordenador presten mucha atención, ya que para ellos la síntesis de la imagen supone sólo una de las aplicaciones del moderno ordenador digital, entre otras miles, pero para un historiador de los nuevos medios sí que está cargada de significación.

No debería sorprendernos que ambas trayectorias, el desarrollo de los medios modernos y el de los ordenadores, arranquen más o menos al mismo tiempo. Tanto los aparatos mediáticos como los informáticos resultaban de todo punto necesarios para el funcionamiento de las modernas sociedades de masas. La capacidad de difundir los mismos textos,

1. Citado en Newhall, Braumser, *The History of Photography from 1839 to the Present Day*, 4ª ed., Nueva York, Museum of Modern Art, 1964, pág. 18 (trad. cast.: *Historia de la fotografía*, Barcelona, Gustavo Gili, 1983).

2. Newhall, *The History of Photography*, págs. 17-22 (trad. cast.: *Historia de la fotografía*, Barcelona, Gustavo Gili, 2002).

3. Eames, Charles, *A Computer Perspective: Background to the Computer Age*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 1990, pág. 18.

imágenes y sonidos a millones de ciudadanos —para garantizar así unas mismas creencias ideológicas— resultaba tan esencial como la capacidad de mantener un registro de los nacimientos, los datos del empleo y los historiales médicos y policiales. La fotografía, el cine, la imprenta offset, la radio y la televisión hicieron posible lo primero, mientras que los ordenadores se encargaron de lo segundo. Los medios de masas y el proceso de datos son tecnologías complementarias, que aparecen juntas y se desarrollan codo con codo, haciendo posible la moderna sociedad de masas.

Durante mucho tiempo, ambas trayectorias discurrieron en paralelo, sin cruzar nunca sus caminos. A lo largo del siglo XIX y a comienzos del XX se desarrollaron numerosos tabuladores y calculadoras mecánicas y eléctricos, que se volvían cada vez más rápidos y de un uso más extendido. Y en un movimiento paralelo, asistimos al auge de los medios modernos que permiten guardar imágenes, secuencias de imágenes, sonidos y texto, por medio de diferentes formas materiales: placas fotográficas, películas, discos, etcétera.

Sigamos trazando esta historia conjunta. En la década de 1890, los medios modernos dieron un nuevo paso adelante cuando se pusieron las fotografías en movimiento. En enero de 1893, el primer estudio cinematográfico, el «Black Maria» de Edison, comenzó a realizar cortes de treinta segundos que se exhibían en unos salones especiales de cinetoscopia. Dos años más tarde, los hermanos Lumière mostraron su nuevo híbrido de cámara y proyector cinematográfico, en primer lugar a una audiencia científica y después, en diciembre de 1895, a un público de pago. En el transcurso de un año, los públicos de Johannesburgo, Bombay, Río de Janeiro, Melbourne, Ciudad de México y Osaka se vieron expuestos al nuevo aparato mediatizado, y lo encontraron irresistible.⁴ Poco a poco las secuencias se volvieron más largas, la puesta en escena de la realidad ante la cámara y la subsiguiente edición de las muestras se volvió más compleja, y las copias se multiplicaron. En Chicago y Calcuta, en Londres y San Petersburgo, en Tokio, en Berlín y en miles de pequeños lugares, las imágenes cinematográficas tranquilizaban a los espectadores, que fuera de las salas estaban afrontando un entorno informativo cada vez más denso, que ya no podían manejar adecuadamente con sus pro-

prios sistemas de toma de muestras y proceso de datos; es decir, con su cerebro. Los viajes regulares a esas salas de relax y esparcimiento que son los cines se convirtieron en una técnica rutinaria de supervivencia para los sujetos de la sociedad moderna.

Pero la década de 1890 no sólo fue crucial para el desarrollo de los medios, sino también para la informática. Si los cerebros individuales estaban atisigados por la cantidad de información que tenían que procesar, lo mismo les pasaba a las corporaciones y a los gobiernos. En 1887, la Oficina del Censo de Estados Unidos todavía andaba interpretando las cifras del censo de 1880. Para el de 1890, adoptó las máquinas de tabulación eléctrica diseñadas por Herman Hollerith. Los datos recopilados de cada persona se perforaban en fichas y 46.804 enumeradores rellenan los formularios para una población total de 62.979.766 habitantes. El tabulador de Hollerith abrió la puerta para la adopción de máquinas de cálculo por parte de las empresas; durante la década siguiente, los tabuladores eléctricos se volverían un equipamiento estándar de las compañías de seguros, entidades de servicios públicos, oficinas ferroviarias y departamentos de contabilidad. En 1911, la firma Tabulation Machine de Hollerith se fusionó con otras tres compañías para crear la empresa Computing-Tabulating-Recording, que en 1914 designaba presidente a Thomas J. Watson. Diez años más tarde el volumen de negocios se había triplicado, y Watson cambió el nombre de la empresa por el de «International Business Machines», o IBM.⁵

Si nos adelantamos en el siglo XX, el año clave en la historia de los medios y de la informática es 1936. El matemático británico Alan Turing escribió un artículo seminal titulado «Sobre los números computables», en el que proporcionaba una descripción teórica de un ordenador de uso general que más tarde iba a ser llamado como su inventor: la «máquina universal de Turing». Aunque sólo era capaz de ejecutar cuatro operaciones, la máquina podía efectuar cualquier cálculo que pudiera hacer un ser humano, así como imitar cualquier otra computadora. Funcionaba a base de leer y escribir números en una cinta sin fin que a cada paso avanzaba recuperando la siguiente orden, leyendo los datos o escribiendo el resultado. Su esquema guarda un sospechoso parecido con el de un proyector de cine, ¿se trata de una coincidencia?

Si damos crédito a la palabra *cinematógrafo*, que significa «movimiento escrito», la esencia del cine es registrar y guardar datos visibles

4. Bordwell, David, y Thompson, Kristin, *Film Art: An Introduction*, 5ª ed., Nueva York, McGraw-Hill, pág. 15 (trad. cast.: *El arte cinematográfico*, Barcelona, Paidós, 1995, pág. 453).

5. Eames, A. *Computer Perspective*, págs. 22-27, 46-51 y 90-91.

en una forma material. Una cámara de cine registra unos datos sobre película y el proyector los lee uno por uno. Este aparato cinematográfico se parece al ordenador en un aspecto esencial: el programa y los datos del ordenador también se tienen que guardar en algún soporte. Es por eso por lo que la máquina universal de Turing se asemeja a un proyector de cine, al ser una especie de cámara y proyector cinematográficos a la vez, que lee instrucciones y datos guardados en una cinta sin fin, donde también los escribe. De hecho, el desarrollo de un medio de almacenaje adecuado y de un método para codificar los datos representan partes importantes de la prehistoria tanto del cine como del ordenador. Como se sabe, los inventores del cine acabaron decidiéndose por el uso de imágenes discretas, que quedaban registradas en una tira de celuloide; mientras que los inventores del ordenador, que necesitaban mucha más velocidad de acceso, así como poder leer y escribir datos con rapidez, adoptaron al final un almacenamiento electrónico sobre código binario.

Las historias de los medios y de la informática se entrelazaron más cuando el ingeniero alemán Konrad Zuse comenzó a construir un ordenador en la sala de estar del piso de sus padres en Berlín (el mismo año en que Turing escribía su artículo seminal). El de Zuse fue el primer ordenador digital que funcionó. Una de sus innovaciones fue el empleo de cinta perforada para controlar los programas del ordenador. La cinta que utilizaba Zuse eran, en realidad, descartes de película cinematográfica de 35 mm.⁶

Uno de los fragmentos de dicha película que han sobrevivido muestra un código binario perforado sobre los fotogramas originales de una toma de interior. Una típica secuencia de película, con dos personas en una habitación que participan en una acción, se convierte en un soporte para un conjunto de órdenes al ordenador. Fuera lo que fueran el sentido y la emoción que contuviera esa secuencia cinematográfica, habían quedado anulados por su nueva función como soporte de datos. Y la pretensión de los medios modernos de crear simulaciones de la realidad sensible queda igualmente cancelada; los medios se ven reducidos a su condición original de soporte de la información, nada más y nada menos. En un remake tecnológico del complejo de Edipo, el hijo mata al padre. El código icónico del cine queda descartado en favor del binario, más eficiente. El cine se vuelve un esclavo del ordenador.

6. *Ibid.*, pág. 120.

Pero éste no es aún el fin de nuestra historia, que sufre un nuevo y feliz giro. La película de Zuse, con su extraña superposición del código binario sobre el icónico, anticipa la convergencia que se dará medio siglo más tarde. Los dos recorridos históricos por separado se encuentran al fin. Los medios y el ordenador, el daguerrotipo de Daguerre y la máquina analítica de Babbage, el cinematógrafo de los Lumière y el tabulador de Hollerith se funden en uno. Todos los medios actuales se traducen a datos numéricos a los que se accede por ordenador. El resultado: los gráficos, imágenes en movimiento, sonidos, formas, espacios y textos se vuelven computables; es decir, conjuntos simples de datos informáticos. En definitiva, los medios se convierten en nuevos medios.

Este encuentro cambia la identidad tanto de los medios como del propio ordenador, que deja de ser sólo una calculadora, un mecanismo de control o un dispositivo de comunicaciones, para convertirse en un procesador de medios. Antes, el ordenador podía leer una fila de números y producir un resultado estadístico o una trayectoria balística. Ahora puede leer valores de píxel, hacer borrosa una imagen, ajustar su contraste o comprobar si contiene el contorno de un objeto. A partir de esas operaciones de bajo nivel, puede también realizar otras más ambiciosas, como buscar en datos de bases imágenes que sean similares en composición o contenido a las de una imagen de partida, o detectar los cambios de plano en una película, o sintetizar el propio plano, todo entero, con actores y decorado. En un bucle histórico, el ordenador ha vuelto a sus orígenes, se ha convertido en el telar de Jacquard: un sintetizador y manipulador de medios.

Los principios de los nuevos medios



La identidad de los medios ha cambiado de manera incluso más drástica que la del ordenador. Más abajo resumo algunas de las diferencias básicas entre los viejos medios y los nuevos. He recopilado esta lista de diferencias intentando organizarlas en un orden lógico. Es decir, que los tres últimos principios dependen de los dos primeros, de manera similar a la lógica axiomática, en la que determinados axiomas se toman como puntos de partida y los nuevos teoremas se demuestran a partir de esa base.

No todos los nuevos medios obedecen a estos principios, que podrían considerarse, más que como leyes absolutas, a modo de tendencias generales de una cultura que experimenta una informatización. En la medida en que ésta afecta a estratos cada vez más profundos de la cultura, son tendencias que se volverán cada vez más manifestas.

1. REPRESENTACIÓN NUMÉRICA

Todos los objetos de los nuevos medios, ya se creen partiendo de cero en el ordenador o sufran una conversión a partir de fuentes analógicas, se componen de código digital. Son representaciones numéricas, lo cual tiene dos consecuencias fundamentales:

1. Un objeto de los nuevos medios puede ser descrito en términos formales (matemáticos). Por ejemplo, una imagen o una forma pueden ser descritas por medio de una función matemática.
2. Un objeto de los nuevos medios está sometido a una manipulación algorítmica. Por ejemplo, si aplicamos los algoritmos adecuados,

podemos quitarle automáticamente el «ruido» a una fotografía, mejorar su contraste, encontrar los bordes de las formas o cambiar sus proporciones. En resumen, *los medios se vuelven programables*.

Cuando los objetos de los nuevos medios se crean en el ordenador, se originan en forma numérica. Pero muchos de ellos sufren una conversión a partir de diversas formas de viejos medios. Aunque la mayoría de los lectores comprenden la diferencia entre un medio analógico y uno digital, podríamos agregar algún comentario sobre la terminología y el proceso mismo de conversión. Se trata de un proceso que parte de la base de que los datos son, en su origen, *continuos*, es decir, que «el eje o dimensión que se mide no presenta una manifiesta unidad indivisible a partir de la cual se componga».⁷ La conversión de datos continuos en una representación numérica se llama *digitalización*, y se compone de dos pasos, que son la toma de muestras y la cuantificación. En primer lugar, se *toman muestras* de los datos, normalmente a intervalos regulares, como sucede con la matriz de píxeles que se utiliza para representar una imagen digital. La frecuencia de muestreo recibe el nombre de *resolución*. La toma de muestras convierte los datos continuos en datos *discretos*, es decir, esos datos que encontramos en unidades diferenciadas, como las personas, las páginas de un libro o los píxeles. En segundo lugar, cada muestra es *cuantificada*, esto es, se le asigna un valor numérico a partir de una escala predefinida; como la que va de 0 a 255 en el caso de una imagen en grises de 8 bits.⁸

Mientras que algunos de los viejos medios, como la fotografía y la escultura, son auténticamente continuos, la mayoría presentan una combinación de codificación continua y discreta. Un ejemplo es la película de cine: cada fotograma es una fotografía continua, pero el tiempo es descompuesto en una serie de muestras (fotogramas). El vídeo da un paso más allá al tomar muestras del cuadro a lo largo de la dimensión vertical (las líneas de exploración). De la misma manera, una fotografía impresa con un proceso de mediatista combina las representaciones discreta y continua, pues está compuesta de una serie de puntos ordenados (es decir, muestras), aunque los diámetros y las áreas de dichos puntos varíen continuamente.

Tal como demuestra el último ejemplo, aunque los medios modernos

7. Kerlow, Isaac Victor, y Rosebush, Judson, *Computer Graphics for Designers and Artists*, Nueva York: Van Nostrand Reinhold, 1986, pág. 14.

8. *Ibid.*, pág. 21.

contengan niveles de representación discreta, las muestras nunca resultan cuantificadas. Esta cuantificación de las muestras es el paso crucial que lleva a cabo la digitalización. Pero ¿por qué, podríamos preguntarnos, las tecnologías de los medios modernos suelen ser en parte discretas? La premisa básica de la semiótica moderna es que la comunicación requiere de unidades discretas; sin ellas, no hay lenguaje. Como dijo Roland Barthes: «El lenguaje es, como si dijéramos, lo que divide la realidad. Por ejemplo, el espectro continuo de los colores queda reducido verbalmente a una serie de términos discontinuos».⁹ Con su premisa de que cualquier forma de comunicación requiere de una representación discreta, los semióticos tomaron el lenguaje humano como el ejemplo prototípico de sistema de comunicación. Un lenguaje humano es discreto en la mayoría de escalas: hablamos en frases, que se componen de palabras, las cuales a su vez constan de morfemas, y así sucesivamente. Si aceptamos esa premisa, podemos esperar que los medios que se utilizan para la comunicación cultural posean niveles discretos. Y en principio, parece que la teoría funciona. De hecho, una película toma muestras del tiempo continuo de la existencia humana y las convierte en fotogramas discretos; un dibujo toma muestras de la realidad visible y las convierte en líneas discretas, así como una fotografía impresa las vuelve puntos discretos. Pero es una premisa que carece de aplicación universal. Por ejemplo, las fotografías no presentan unidades manifiestas. (Y de hecho, en los años setenta, la semiótica fue criticada por su parcialidad lingüística, y la mayoría de los semióticos acabaron reconociendo que un modelo basado en el lenguaje de unidades de significado diferenciadas resultaba inaplicable a muchos de los tipos de comunicación cultural). Y, lo que aún es más importante: normalmente, las unidades discretas de los medios modernos no son unidades de significado, en el sentido en que lo son los morfemas. Ni los fotogramas de una película ni los puntos en mediatinta guardan la menor relación con la manera que tienen una película o una fotografía de afectar al espectador (excepto en el arte moderno y en el cine de vanguardia; pensemos en los cuadros de Roy Lichtenstein o en las películas de Paul Sharits, que muchas veces convierten las unidades «materiales» del medio en unidades de significado).

La razón más probable por la que los medios modernos poseen niveles discretos es porque surgieron durante la revolución industrial. En

el siglo XIX, una nueva organización de la producción, conocida como sistema industrial, sustituyó gradualmente al trabajo artesano, hasta alcanzar su forma clásica cuando Henry Ford instaló la primera cadena de montaje en su fábrica en 1913. La cadena de montaje se basa en dos principios. El primero es la estandarización de los componentes, que ya venía utilizándose en el siglo XIX en la producción de uniformes militares. El segundo principio, y el más nuevo, fue la separación del proceso de producción en un conjunto de actividades simples, repetitivas y en secuencia, que podían ser ejecutadas por obreros que no tenían por qué dominar todo el proceso y que podían ser reemplazados con facilidad.

No resulta sorprendente que los medios modernos obedezcan a esta lógica de la fábrica, no sólo en cuanto a la división del trabajo a la que se asiste en los estudios cinematográficos de Hollywood y en los de animación, así como en la producción televisiva, sino también en el plano de la organización material. La invención de las máquinas de composición tipográfica en la década de 1880 industrializó la edición al tiempo que condujo a la estandarización tanto del diseño de los tipos como de las clases y número de fuentes. En la década de 1890, el cine combinaba automáticamente las imágenes realizadas (por medio de la fotografía), con un proyector mecánico. Esto requería la estandarización de las dimensiones de la imagen (en tamaño, relación de aspecto y contraste) y de la velocidad de muestreo. Antes incluso, en la década de 1880, los primeros sistemas de televisión ya comportaban la estandarización del muestreo en el tiempo y en el espacio. Estos modernos sistemas mediáticos también obedecían a la lógica industrial en que, en cuanto se lanzaba un nuevo «modelo» (una película, una fotografía o una grabación de audio), se realizaban numerosas copias mediáticas idénticas a partir de ese original. Como demostraremos, los nuevos medios obedecen o, de hecho, van en cabeza, de una lógica bastante distinta, que es la de la sociedad postindustrial, que se basa en la adaptación al individuo en vez de en la estandarización masiva.

2. MODULARIDAD

Este principio se puede llamar la «estructura fractal de los nuevos medios». De la misma manera que un fractal posee la misma estructura a diferentes escalas, el objeto de los nuevos medios presenta siempre la misma estructura modular. Los elementos mediáticos, ya sean imágenes, sonidos, formas o comportamientos, son representados como colecciones

9. Barthes, Roland, *Elements of Semiology*, Nueva York, 1961 and Wang, 1968, pág. 64 (trad. cast.: *Elementos de semiología*, Madrid, Alberto Corazón, 1970).

de muestras discretas (píxeles, polígonos, vóxeles, caracteres o *scripts*), unos elementos que se agrupan en objetos a mayor escala, pero que siguen manteniendo sus identidades por separado. Los propios objetos pueden combinarse a su vez dando lugar a objetos aún más grandes; sin perder, ellos tampoco, su independencia. Por ejemplo, una «película» multimedia realizada con el popular programa Director de Macromedia puede constar de cientos de imágenes fijas, películas en QuickTime y sonidos que están guardados por separado y que se cargan en el momento de su ejecución. Estas «películas» se pueden ensamblar dentro de una «película» más grande, y así sucesivamente. Otro ejemplo de modularidad es el concepto de «objeto» tal como se emplea en las aplicaciones del Office de Microsoft. Cuando insertamos un «objeto» en un documento (por ejemplo, un fragmento mediático en un documento de Word), sigue manteniendo su independencia y siempre se podrá editar en el programa con el que originariamente se creó. Y aún otro ejemplo más de modularidad es la estructura de un documento en HTML que, a excepción del texto, se compone de una serie de objetos independientes: imágenes en GIF y en JPEG, fragmentos mediáticos, escenas en lenguaje para el modelado de realidad virtual (VRML) y películas en Shockwave y en Flash; todas ellas almacenadas de manera independiente, de forma local o en red. En definitiva, un objeto de los nuevos medios consta de partes independientes, cada una de las cuales se compone de otras más pequeñas, y así sucesivamente, hasta llegar al estado de los «átomos» más pequeños, que son los píxeles, los puntos 3D o los caracteres de texto.

La *World Wide Web* en su conjunto también es completamente modular. Consta de numerosas páginas *web*, cada una compuesta a su vez de elementos mediáticos individuales, a los que siempre se puede acceder por separado. Normalmente pensamos en ellos como si pertenecieran a sus correspondientes sitios *web*, pero se trata sólo de una convención, reforzada por los buscadores comerciales. El buscador Netomat, del artista Maciej Wisniewski, que extrae elementos de un tipo de soporte determinado de las distintas páginas *web* (por ejemplo, sólo imágenes) y las muestra juntas, sin identificar los sitios *web* de las que fueron extraídas, nos pone de manifiesto ese carácter fundamentalmente discreto y no jerárquico que posee la organización de la *web*.

Además de emplear la metáfora del fríal, también podemos establecer una analogía entre la modularidad de los nuevos medios y la programación informática estructural, que se convirtió en un estándar en los años setenta. Ésta incorpora pequeños módulos de escritura autosuficientes (que,

en los diferentes lenguajes de programación se denominan *subrutinas*, *funciones*, *procedimientos* o *scripts*), los cuales se ensamblan luego en programas más grandes. Muchos de los objetos de los nuevos medios son, en realidad, programas informáticos que obedecen a un estilo de programación estructural. Por ejemplo, la mayoría de las aplicaciones multimedia interactivas están escritas en el Lingo del director de Multimedia. Un programa en Lingo define los *scripts* que controlan diversas acciones repetidas, como hacer clic en un botón; y estos *scripts* se agrupan en otros más grandes. En cuanto a los objetos de los nuevos medios que no son programas informáticos, también se puede establecer una analogía con la programación estructural porque es posible acceder a sus partes, así como modificarlas o sustituirlas, sin que nada de ello afecte a la estructura global del objeto. Pero esta analogía tiene sus límites. Si borramos un módulo determinado de un programa informático, el programa dejará de funcionar. En cambio, al igual que sucede con los medios tradicionales, borrar partes de un objeto de los nuevos medios no le priva de significado. De hecho, la estructura modular de los nuevos medios convierte ese borrado y sustitución de partes en algo especialmente fácil. Por ejemplo, dado que un documento en HTML consta de una serie de objetos independientes, cada uno representado por una línea de código HTML, es muy fácil borrar, sustituir o añadir nuevos objetos. Igualmente, dado que en el Photoshop las partes de una imagen digital suelen permanecer ubicadas en capas separadas, podemos borrar dichas partes y sustituirlas sólo con pulsar una tecla.

3. AUTOMATIZACIÓN

La codificación numérica de los medios (principio 1) y la estructura modular de sus objetos (principio 2) permiten automatizar muchas de las operaciones implicadas en su creación, manipulación y acceso. De ahí que pueda eliminarse la intencionalidad humana del proceso creativo, al menos en parte.¹⁰

10. Trato con más detalle casos concretos de la automatización informatizada de la comunicación visual en «Automation of Sight from Photography to Computer Vision», *Electronic Culture: Technology and Visual Representation*, comp. por Timothy Druckrey y Michael Sand, Nueva York, Aperture, 1996, págs. 229-239; y en «Mapping Space: Perspective, Radar, and Computer Graphics», *SEGGRAPH '93 Visual Proceedings*, comp. por Thomas Linehan, Nueva York, ACM, 1993, págs. 143-147.

A continuación siguen varios ejemplos de lo que podemos llamar la automatización «de bajo nivel» de la creación mediática, en la que el usuario del ordenador modifica o crea desde cero un objeto mediático por medio de plantillas o de algoritmos simples. Se trata de técnicas lo bastante potentes como para que vengan incluidas en la mayoría del *software* comercial de edición de imagen, gráficos 3D, procesado de textos, maquetación, etcétera. Los programas de edición de imagen como el Photoshop pueden corregir de manera automática las imágenes escaneadas, mejorando su nivel de contraste y eliminando el ruido. También llevan filtros que pueden modificar una imagen de manera automática, empezando por la creación de simples variaciones de color hasta llegar a cambiar toda la imagen como si la hubiera pintado Van Gogh, Seurat o cualquier otro artista de renombre. Hay otros programas informáticos que pueden generar automáticamente objetos en tres dimensiones, como árboles, paisajes y figuras humanas, así como detalladas animaciones, listas para usar, de complejos fenómenos naturales como el fuego o las cascadas. En las películas de Hollywood, las bandadas de pájaros, las colonias de hormigas y las muchedumbres humanas se crean automáticamente con programas de vida artificial. Los programas de proceso de textos, compaginación, presentación y creación *web* incorporan «agentes» que pueden generar automáticamente el esquema de un documento. Los programas de escritura nos ayudan a crear narraciones literarias, empleando convenciones genéricas muy formalizadas. Por último, en lo que tal vez sea la experiencia más familiar de la generación automatizada de medios, muchos sitios *web* generan automáticamente páginas sobre la marcha, mientras el usuario accede al sitio, en las que ensamblan la información a partir de bases de datos y la formatean por medio de plantillas y *scripts* de carácter genérico.

Los investigadores están también trabajando en lo que se puede llamar la automatización «de alto nivel» de la creación mediática, que requiere que el ordenador entienda, hasta cierto punto, los significados que incluyen los objetos que se generan, es decir, su semántica. Se trata de una investigación que puede entenderse como parte del proyecto, de mayor alcance, de inteligencia artificial que, como es bien sabido, sólo ha cosechado un éxito limitado desde sus inicios en los años cincuenta. Asimismo, el trabajo con la generación de medios que requieren una comprensión de la semántica también se encuentra en fase de investigación y es raro que se incluya en un *software* comercial. En los comienzos de los años setenta, los ordenadores se empleaban en abundancia para ge-

nerar poesía y ficción. En los años noventa, los asiduos de las salas de *chat* de Internet se familiarizaron con los *bots*, unos programas informáticos que simulan una conversación humana. Los investigadores de la Universidad de Nueva York diseñaron un «teatro virtual», integrado por un puñado de «actores virtuales», que ajustaban su comportamiento, en tiempo real, en respuesta a las acciones del usuario.¹¹ El Media Lab del MIT desarrolló una serie de diferentes proyectos dedicados a la automatización «de alto nivel» de la creación y el uso mediáticos: una «cámara inteligente» que, cuando se le da un guión, automáticamente se pone a seguir la acción y a encuadrar los planos;¹² Alive, un entorno virtual donde el usuario interactúa con personajes animados;¹³ y un nuevo tipo de interfaz entre el hombre y el ordenador, en la que éste se nos presenta como un personaje animado que habla. Dicho personaje, creado por ordenador en tiempo real, se comunica por medio del lenguaje natural del usuario, y trata de adivinar su estado emocional y de ajustar, en función de éste, el estilo de la interacción.¹⁴

El área de los nuevos medios donde el típico usuario de ordenador se topó con la inteligencia artificial en los noventa no fue, sin embargo, el de la interfaz entre el hombre y el ordenador, sino en los videojuegos. Casi todos los juegos comerciales incluyen una componente llamada «motor de inteligencia artificial», que representa la parte del código informático que controla los personajes, ya sean los conductores de una simulación de carreras de coches, las fuerzas enemigas en juegos de estrategia como *Command and Conquer*, o los atacantes individuales en los juegos de acción letal en primera persona, como *Quake*. Los motores de inteligencia artificial utilizan una diversidad de enfoques para simular la inteligencia humana, desde los sistemas por reglas hasta las redes neuronales. Al igual que los sistemas expertos de inteligencia artificial, los personajes de los videojuegos poseen experiencia en alguna área bien definida pero restringida, como el ataque al usuario. Pero, como los videojuegos están muy codificados y se basan mucho en reglas, tales personajes funcionan de manera muy efectiva; es decir, que

11. <<http://www.nyu.edu/improv/>>.

12. <<http://www.white.media.mit.edu/vismod/demos/camarica/>>.

13. <<http://www.media.mit.edu/people/pattio/CACM-95/alive-cacm95.html>>.

14. Esta investigación la han proseguido diferentes grupos en el laboratorio del MIT. Véase, por ejemplo, la página de inicio del Gesture and Narrative Language Group, <<http://gnl.www.media.mit.edu/proposals/>>.

responden con eficacia a las pocas cosas que podemos pedirles que hagan, ya sea correr hacia adelante, disparar o coger un objeto. No pueden hacer nada más, pero es que el usuario tampoco va a tener la oportunidad de comprobarlo. Por ejemplo, en un juego de combate de artes marciales, yo no puedo hacerle preguntas a mi contrincante, ni espero tampoco que él entable una conversación conmigo. Todo lo más que puedo hacer es «atacarle», pulsando un puñado de botones, y en el marco de esa situación tan codificada, el ordenador puede «contraatacar» con gran eficacia. En definitiva, los personajes informáticos pueden hacer gala de habilidades e inteligencia sólo porque los programas establecen severos límites a nuestras posibles interacciones con ellos. Dicho de otra manera, los ordenadores pueden pasar por inteligentes sólo porque nos embaucan para que usemos una pequeñísima parte de lo que somos en nuestra comunicación con ellos. En la convención del Siggraph (Grupo de Presión en favor de las Imágenes por Ordenador de la Asociación de Equipos Informáticos) de 1997, por ejemplo, jugué contra personajes tanto humanos como controlados por ordenador, en una simulación en realidad virtual de un deporte inexistente. Todos mis contrincantes parecían simples pegotes que abarcaban apenas un puñado de píxeles en mi monitor de realidad virtual; a aquella resolución, no había la menor diferencia entre el que era humano y el que no.

Junto con la automatización de «alto» y «bajo» nivel de la creación, hay otra área de los medios que se ve sometida a una creciente automatización, y es el acceso. El cambio a los ordenadores como un medio de almacenar y acceder a enormes cantidades de material mediático, ilustrado por los «recursos mediáticos» que almacenan las bases de datos de las agencias de valores y de los conglomerados del entretenimiento global, así como por los recursos de carácter público que se distribuyen por medio de numerosos sitios web, crearon la necesidad de encontrar unas maneras más eficaces de clasificar y buscar los objetos mediáticos. Los procesadores de texto y otros programas de manejo de texto proporcionan desde hace tiempo la capacidad de buscar por cadenas de texto específicas y de hacer un índice automático de los documentos. El sistema operativo UNIX incluye también potentes comandos para buscar y filtrar archivos de texto. En los años noventa, los diseñadores de *software* empezaron a dotar a los usuarios de capacidades similares. Virage presentó su máquina de imagen VIR, que permite buscar por el parecido en el contenido gráfico entre millones de imágenes, así como un conjunto de herramientas de búsqueda de vídeo que permiten elaborar un índice y

buscar archivos de vídeo.¹⁵ A finales de los años noventa, los principales buscadores de la web ya incluían la opción de buscar en Internet por soportes específicos, como imágenes, vídeo y audio.

En Internet, que podemos considerar como una enorme base de datos de medios distribuidos, cristalizó también la condición básica de la nueva sociedad de la información: la sobreabundancia de datos de todo tipo. Una respuesta fue la popular idea de los «agentes» informáticos, pensados para automatizar las búsquedas de información pertinente. Algunos agentes actúan como filtros que facilitan pequeñas cantidades de información, en función de los criterios del usuario. Otros permiten servir de la experiencia ajena, siguiendo sus selecciones y elecciones. Por ejemplo, el Grupo de Agentes Informáticos del MIT desarrolló agentes como BUZZwatch, que «extrae y rastrea tendencias y temas en recopilaciones de textos hechas con el tiempo» como las discusiones de Internet y las páginas web; o Letizia, «un agente interfaz de usuario que le ayuda a consultar la World Wide Web [...] en una exploración más allá de su posición actual, para encontrar páginas web de posible interés»; y Footprints, que «utiliza la información que dejan otras personas para ayudarle a encontrar el camino».¹⁶

A finales del siglo XX, el problema ya no era crear un objeto de los nuevos medios, pongamos una imagen, sino cómo encontrar ese objeto que ya existe en alguna parte. Si queremos una imagen determinada, hay posibilidades de que ya exista; pero puede resultar más fácil crearla desde cero que encontrarla. La sociedad moderna, que comenzó en el siglo XIX, desarrolló tecnologías mediáticas que automatizaron la creación: las cámaras de fotos y de cine, el magnetófono, el magnetoscopio, etc. Dichas tecnologías nos permitieron, en el transcurso de ciento cincuenta años, acumular una cantidad sin precedentes de materiales mediáticos: archivos fotográficos y sonoros, filmotecas... Y esto llevó al siguiente paso en la evolución de los medios, que es la necesidad de nuevas tecnologías para almacenar, organizar y acceder de manera eficaz a esos materiales. Todas ellas se basan en el ordenador, como las bases de datos; el hipertexto y demás formas de organizar el material mediático, como el propio sistema de archivos por jerarquías; los programas de gestión de texto o los que buscan y recuperan por el contenido. De manera que la automatización del

15. Véase <<http://virage.com/products>>.

16. <<http://agents.www.media.mit.edu/groups/agents/projects>>.

acceso a los medios se convirtió en el siguiente paso lógico de un proceso que se puso en marcha cuando se tomó la primera fotografía. El surgimiento de los nuevos medios coincide con esta segunda etapa de la sociedad mediática, que ahora se preocupa tanto de acceder a los objetos mediáticos que ya existen y de reutilizarlos como de crear otros nuevos.¹⁷

4. VARIABILIDAD

Un objeto de los nuevos medios no es algo fijado de una vez para siempre, sino que puede existir en distintas versiones, que potencialmente son infinitas. He aquí otra consecuencia de la codificación numérica de los medios (principio 1) y de la estructura modular de los objetos mediáticos (principio 2).

Los viejos medios implicaban un creador humano, que ensamblaba manualmente elementos textuales, visuales o auditivos en una secuencia o composición determinadas. Esa secuencia se almacenaba en algún material, que determinaba su orden de una vez para siempre. Podían tirarse numerosas copias del original que, en perfecta correspondencia con la lógica de una sociedad industrial, eran todas idénticas. En cambio, los nuevos medios se caracterizan por su variabilidad. (Otros términos que se suelen usar en relación con los nuevos medios y que pueden servir como sinónimos apropiados de *variable son mutable y líquido*.) En vez de copias idénticas, un objeto de los nuevos medios normalmente da lugar a muchas versiones diferentes. Las cuales, en vez de ser totalmente creadas por un autor humano, suelen ser montadas en parte por un ordenador. (Podemos traer a colación también aquí el ejemplo de las páginas web generadas automáticamente a partir de bases de datos, con plantillas creadas por diseñadores de web.) Es así como el principio de variabilidad está íntimamente conectado con la automatización.

La variabilidad no sería posible sin la modularidad. Los elementos mediáticos, que se almacenan en forma digital en vez de estar en un medio fijo, mantienen sus distintas identidades y se pueden agrupar en multitud de secuencias bajo el control del programa. Además, como los propios elementos se descomponen en muestras discretas (por ejemplo, una imagen es representada como una ordenación de píxeles), se pueden crear y adaptar al usuario sobre la marcha.

17. Véase mi «Avant-Garde as Software», en *Ostranismo*, comp. Kovacs, Stephen, Frankfurt y Nueva York, Campus Verlag, 1999. (<http://visarts.ucsd.edu/~manovich/>).

Por tanto, la lógica de los nuevos medios corresponde a la lógica de la distribución postindustrial: a la «producción a petición del usuario» y al «justo a tiempo», que a su vez son posibles gracias a las redes de ordenadores en todas las fases de la fabricación y distribución. En este sentido, la «industria cultural» —término acuñado por Theodor Adorno en los años treinta— va realmente por delante de la mayoría del resto de industrias. La idea de que el cliente pueda determinar las características exactas del coche que desea en la sala de muestras del concesionario, que se transmitan las especificaciones técnicas a la fábrica, y horas después se reciba el coche, sigue siendo un sueño, pero en el caso de los medios informatizados, esa inmediatez es ya una realidad. Puesto que la misma máquina se usa al mismo tiempo como sala de muestras y fábrica; es decir, que el mismo ordenador genera y muestra el medio; y dado que éste existe no como un objeto material sino como datos que se pueden enviar por cable a la velocidad de la luz, la versión que se crea a medida para el usuario, en respuesta a los datos que ha introducido, le es entregada de manera casi inmediata. De ahí que, siguiendo con el mismo ejemplo, cuando accedemos a un sitio web, el servidor ensambla inmediatamente una página web que está adaptada a nosotros.

He aquí algunos casos particulares del principio de variabilidad (y que en su mayor parte serán abordados con más detalle en capítulos posteriores):

1. Los elementos mediáticos se guardan en una base de datos mediáticos, a partir de la cual puede generarse toda una variedad de objetos de usuario final, a petición de éste o de anónimo, y que varían en resolución, forma y contenido. En principio, cabría pensar que se trata simplemente de una aplicación tecnológica determinada del principio de variabilidad; pero, tal como demostraremos en la sección «Base de datos», en la era del ordenador, la base de datos llega a funcionar como una forma cultural por derecho propio.

2. Se vuelve posible separar el nivel del «contenido» (los datos) del de la interfaz. Se pueden crear distintas interfaces a partir de los mismos datos. Un objeto de los nuevos medios puede definirse como una o más interfaces a partir de una base de datos multimedia.¹⁸

18. Para un experimento de creación de distintas interfaces multimedia a partir del mismo texto, véase mi *Freud-Litcrky Navigator* (<http://visarts.ucsd.edu/~manovich/FLN/>).

3. La información sobre el usuario puede ser empleada por un programa informático para adaptarle automáticamente la composición del medio, y también para crear los propios elementos. Ejemplos serían los sitios web que usan la información sobre el tipo de equipo informático, el navegador o la dirección en la red del usuario para adaptarle a éste automáticamente el sitio que verá; así como las instalaciones interactivas por ordenador que utilizan la información sobre sus movimientos corporales para generar sonidos, formas e imágenes, o para controlar el comportamiento de criaturas artificiales.

4. Un caso particular de esta personalización es la interactividad de tipo arbóreo (a veces también llamada «interactividad basada en un menú»). El término se refiere a los programas en los que todos los posibles objetos que puede visitar el usuario forman una estructura similar a un árbol que extiende sus ramas. Cuando llegamos a un objeto en particular, el programa nos da unas opciones para elegir. En función del contenido que escogamos, avanzaremos por una rama determinada del árbol. En este caso, la información que utiliza el programa es el resultado de nuestro proceso cognitivo, y no de nuestra dirección en la red o de nuestra posición corporal.

5. El *hipermedia* es otra de las estructuras populares de los nuevos medios, y conceptualmente está próxima a la interactividad de tipo arbóreo, porque muchas veces sus elementos se conectan en una estructura de ramas de árbol. En el *hipermedia*, los elementos multimedia que componen un documento están conectados por medio de hipervínculos, de manera que son independientes de la estructura en vez de quedar definidos de un modo inamovible, como en los medios tradicionales. La *World Wide Web* es una aplicación especial del *hipermedia*, en la que los elementos están distribuidos por toda la red. Y el hipertexto es un caso particular de *hipermedia* que utiliza un solo tipo de soporte, que es el texto. ¿Cómo funciona el principio de variabilidad en este caso? Podemos pensar en todas las posibles rutas de un documento *hipermedia* como si fueran versiones diferentes de él. Cuando el usuario sigue los enlaces, recupera una determinada versión del documento.

6. Otra manera en la que se generan habitualmente distintas versiones de unos mismos objetos mediáticos en una cultura informatizada es a través de actualizaciones periódicas. Por ejemplo, las modernas aplicaciones de *software* pueden chequear Internet en busca de actualizaciones, y luego descargarlas e instalarlas, a veces sin intervención alguna por parte del usuario. La mayoría de los sitios web también se actualizan

periódicamente de manera manual o automática, cuando cambian la información de las bases de datos que los hacen funcionar. Un caso especialmente interesante de esta funcionalidad lo tenemos en los sitios que continuamente están actualizando información como los valores de bolsa o el tiempo.

7. Uno de los casos más básicos del principio de variabilidad es la *escalabilidad*, por la cual se pueden generar versiones diferentes del mismo objeto mediático a diversos tamaños o niveles de detalle. La metáfora de un mapa resulta útil a la hora de pensar en el principio de escalabilidad. Si equipáramos un objeto de los nuevos medios a un territorio físico, las distintas versiones de tal objeto serían como mapas de ese territorio generados a diferentes escalas. Según la función que se escoja, el mapa proporcionará más o menos detalle respecto al territorio. De hecho, las diferentes versiones de un objeto de los nuevos medios pueden variar exclusivamente en términos cuantitativos; es decir, en la cantidad de detalle que esté presente. Por ejemplo, una imagen de tamaño completo y su icono, que Photoshop genera de manera automática; un texto íntegro y su versión abreviada, que se obtiene con el comando de «auto-resumen» del Word de Microsoft; o las diferentes versiones que se pueden crear en el por medio del comando «Esquema». El formato QuickTime de Apple hizo posible, a partir de su versión 3, de 1997, insertar una serie de distintas versiones, que difieren en tamaño, dentro de una sola película en QuickTime; cuando un usuario accede a la película en la web, se selecciona automáticamente una versión en función de la velocidad de conexión. En los mundos virtuales interactivos, como las escenas en VRML, se utiliza una técnica, de concepto similar, llamada «distanciación» o «nivel de detalle». Un diseñador crea una serie de modelos del mismo objeto, cada cual con cada vez menos detalle. Cuando la cámara virtual está cerca del objeto, se emplea un modelo con mucho detalle; si el objeto queda lejos, un programa lo sustituye de manera automática por una versión menos detallada, para ahorrar el innecesario procesamiento de un detalle que tampoco se podría apreciar, de todas maneras.

Los nuevos medios también nos permiten crear versiones de un mismo objeto que difieran entre sí en cuestiones más importantes. Y aquí la comparación con los mapas a distintas escalas deja de valer. Tenemos ejemplos de comandos en paquetes de *software* de uso corriente que permiten crear tanto versiones cualitativamente distintas como las «variaciones» y las «capas de ajustes» del Photoshop 3, así como la op-

ción de «estilo de escritura» del comando de «ortografía y gramática» del Word. Podemos encontrar más ejemplos en Internet donde, a partir de mediados de los noventa, se volvió habitual crear algunas versiones diferentes de un sitio web. El usuario con una conexión rápida puede optar por una versión rica en multimedia, mientras que, si nuestra conexión es lenta, podemos elegir una versión más limitada, que se cargará más rápido.

Entre otras obras de arte de los nuevos medios, el WaxWeb de David Blair, un sitio web que consiste en una «adaptación» de una historia en vídeo de una hora de duración, ofrece una aplicación más radical del principio de escalabilidad. Mientras interactuamos con la narración, podemos cambiar en cualquier momento la escala de representación, desde una escaleta en imágenes de la película a su guión completo, o a un plano en particular, o a una escena en VRML basada en ese plano, etcétera.¹⁹ Otro ejemplo de cómo por medio del principio de escalabilidad se puede crear una experiencia radicalmente nueva de un objeto de los viejos medios es la representación que hace Stephen Mamber de *Los pájaros*, de Hitchcock, a partir de una base de datos. El software de Mamber genera una foto fija de cada plano de la película, y luego las combina automáticamente en una matriz rectangular, a celda por plano. El resultado es que el tiempo queda espacializado, de la misma manera que en el proceso de los antiguos cilindros del cinetoscopio de Edison. Espacializar la película nos permite estudiar sus diferentes estructuras temporales; algo que, de otro modo, resultaría difícil. Igual que en WaxWeb, el usuario puede cambiar en cualquier momento la escala de la representación, de la película completa a un plano en particular.

Como podemos ver, el principio de variabilidad es útil porque nos permite conectar muchas características importantes de los nuevos medios que a primera vista pudieran parecer sin relación. En concreto, estructuras de los nuevos medios tan populares como la interactividad arbórea (o menú) y el hipermedia pueden verse como ejemplos particulares del principio de variabilidad. En el caso de la interactividad arbórea, el usuario desempeña un papel activo al determinar el orden en que se accede a elementos que ya han sido creados; se trata del tipo más simple de interactividad. Pero también los hay más complejos, en los que tanto los elementos como la estructura del objeto en su conjunto se pueden modificar o generar sobre la marcha, en respuesta a la interacción

del usuario con el programa. Podemos referirnos a estas aplicaciones como *interactividad abierta*, para distinguirlas de la *interactividad cerrada*, que emplea elementos fijos y dispuestos en una estructura arbórea igualmente ya fijada. La interactividad abierta se puede llevar a la práctica con diversos enfoques, que van desde la programación informática procedimental y la programación por objetos, hasta la inteligencia artificial, pasando por la vida artificial y las redes neuronales.

Siempre que exista algún tipo de núcleo, de estructura o prototipo que permanezca inalterado en el transcurso de la interacción, la interactividad abierta puede considerarse como un subgrupo del principio de variabilidad. En este caso puede establecerse una útil analogía con la teoría de Wittgenstein del parecido de familia, que más tarde desarrollaron los psicólogos cognitivos, con la teoría de los prototipos. En una familia, varios de los parientes comparten algunos rasgos, aunque ninguno de los miembros los posee todos. De la misma manera, y según la teoría de los prototipos, los significados de muchas de las palabras de un lenguaje natural se derivan no por una definición lógica, sino por proximidad a un determinado prototipo.

El *hipermmedia*, la otra estructura popular de los nuevos medios, también puede contemplarse como un caso particular del principio más general de la variabilidad. Según la definición de Halasz y Schwartz, los sistemas hipermmedia «brindan al usuario la capacidad de crear, manipular o examinar una red de nudos que contienen información y que están conectados entre sí por enlaces relacionales».²⁰ Debido a que en los nuevos medios, los elementos individuales (las imágenes, las páginas de texto, etc.) conservan siempre su identidad individual (por el principio de modularidad), pueden ser «conectados» entre sí en más de un objeto. La hipervinculación es una manera en particular de establecer dicha conexión. Un hipervínculo crea una conexión entre dos elementos; por ejemplo, entre dos palabras en dos páginas diferentes, o entre una frase en una página y una imagen en otra, o entre dos distintos lugares dentro de la misma página. Los elementos que se conectan por medio de hipervínculos pueden existir en el mismo ordenador o en diferentes ordenadores conectados en red, como en el caso de la *World Wide Web*.

Mientras que en los viejos medios, los elementos están fijados de un modo inamovible a una única estructura y ya no conservan su distinta

19. <<http://jefferson.village.virginia.edu/wax/>>.

20. Halasz, Frank, y Schwartz, Mayer, «The Dextro Hypertext Reference Model», *Communication of the ACM*, Nueva York, ACM, 1994, pág. 30.

identidad, en el hipertexto, los elementos y la estructura están separados entre sí. La estructura de hipervínculos —de manera típica, un árbol que extiende sus ramas— se puede especificar independientemente de los contenidos del documento. Para hacer una analogía con la gramática de un lenguaje natural, tal como la describe la primera teoría lingüística de Noam Chomsky,²¹ podemos comparar una estructura hipertexto que especifique conexiones entre nodos con una frase dada en un lenguaje natural. También puede servirnos una analogía con la programación informática, en la que se da una clara separación entre algoritmos y datos. Un algoritmo especifica la secuencia de pasos que hay que dar con cada dato, igual que la estructura del hipertexto especifica un conjunto de rutas de navegación (es decir, de conexiones entre nodos) que, en potencia, pueden aplicarse a cualquier grupo de objetos mediatizados.

El principio de variabilidad ilustra cómo, a lo largo de la historia, los cambios en las tecnologías mediatizadas están relacionados con el cambio social. Si la lógica de los viejos medios se correspondía con la de la sociedad industrial de masas, la lógica de los nuevos medios encaja con la lógica de la sociedad postindustrial, que valora la individualidad por encima del conformismo. En la sociedad industrial de masas, se suponía que todo el mundo debía disfrutar de los mismos bienes; así como compartir también las mismas creencias. Y esa era también la lógica de la tecnología de los medios. Los objetos mediatizados se ensamblaban en fábricas mediatizadas, como un estudio de Hollywood. A partir de un original se producían millones de copias idénticas, que eran distribuidas a todos los ciudadanos. Los medios de televisión, el cine y la imprenta seguían todos esa misma lógica.

En una sociedad postindustrial, cada ciudadano se puede construir un estilo de vida a medida, y «seleccionar» su ideología entre un gran (aunque no infinito) número de opciones. En vez de machacar los mismos objetos o la misma información a un público masivo, el marketing trata ahora de dirigirse a cada individuo por separado. La lógica de la tecnología de los nuevos medios refleja esta nueva lógica social. Cada visitante de un sitio web recibe de manera automática su propia versión personalizada del sitio, que es creada sobre la marcha a partir de una base de datos. El lenguaje del texto, los contenidos y los anuncios que se le muestran pueden todos ellos adaptarse a su medida. Según un repor-

taje del *USA Today*, del 9 de noviembre de 1999, «A diferencia de los anuncios en las revistas y en el resto de publicaciones del mundo real, los de los sitios web cambian con cada visita a la página. Y la mayoría de las empresas que ponen anuncios en ellos siguen nuestros movimientos por la red, «recordando» qué anuncios hemos visto, exactamente dónde y cuándo, si hemos hecho clic en ellos, dónde estábamos en ese momento, y cuál era el sitio que acabábamos de visitar justo antes».²²

Cada lector de hipertexto obtiene su propia versión del texto completo, seleccionando una determinada ruta a través de éste. De la misma manera, cada usuario de una instalación interactiva recibe su propia versión de la obra. Y así sucesivamente. De este modo, la tecnología de los nuevos medios actúa como la más perfecta realización de la utopía de una sociedad ideal compuesta por individuos únicos. Los objetos de los nuevos medios garantizan a los usuarios que sus opciones —y, por tanto, los pensamientos y deseos que subyacen en ellas— son únicos, y no programados de antemano ni compartidos con los demás. Como si trataran de compensarnos por su anterior cometido de hacernos a todos iguales, los descendientes del telar de Jacquard, el tabulador de Hollerith y el cine-ordenador de Zuse trabajan ahora al unísono para convencernos de que somos todos únicos.

El principio de variabilidad, tal como lo hemos presentado aquí, guarda algunos paralelismos con el de «medios variables», desarrollado por el artista y comisario de exposiciones Jon Ippolito.²³ Creo que diferimos en dos aspectos principales. En primer lugar, Ippolito emplea la variabilidad para describir una característica que comparten el reciente arte conceptual y un cierto tipo de arte digital, mientras que yo veo en la variabilidad la condición básica de todos los nuevos medios, no sólo del arte. En segundo lugar, Ippolito es un continuador de la tradición del arte conceptual, en la cual un artista puede variar cualquier dimensión de la obra, incluyendo el contenido. Mientras que mi empleo del término quiere reflejar la lógica de la cultura dominante, en la que las versiones del objeto comparten algunos «datos» bien definidos. Estos «datos», que pueden ser una historia conocida (*Psicosis*), un ícono (el letrero de Coca-Cola), un personaje (Mickey Mouse) o una estrella famosa (Madonna), se conocen en la industria de los medios como «pro-

22. «How Marketers "Profile" Users», *USA Today*, 9 de noviembre de 1999, 2A.

23. Véase <<http://www.three.org>>. Nuestras conversaciones me ayudaron a clarificar las ideas, y le estoy muy agradecido a Jon por el intercambio constante.

21. Chomsky, Noam, *Syntactic Structures*, La Haya y París, Mouton, 1957.

propiedades». De manera que todos los proyectos culturales realizados por Madonna quedarán unificados de manera automática por su nombre. Si recurrimos a la teoría de los prototipos, podemos decir que la propiedad actúa como un prototipo, y las diferentes versiones constituyen derivadas de él. Además, cuando se ha comercializado un número de versiones basadas en alguna «propiedad», normalmente una de las versiones es considerada como la fuente de los «datos», mientras que el resto queda en posición de derivadas de dicha fuente. Generalmente, la versión que se encuentra en el mismo soporte que la «propiedad» original es considerada la fuente. Por ejemplo, cuando un estudio cinematográfico estrena una nueva película, acompañada de un videojuego basado en ella, de productos promocionales, de música compuesta para la película, etcétera, es el filme el que suele presentarse como el objeto «base» a partir del cual se derivan los demás. Por eso, cuando George Lucas estrena una nueva película de *La guerra de las galaxias*, se hace referencia a la propiedad original, que es la trilogía original de *La guerra de las galaxias*. La nueva película se convierte en el objeto «base» al que se refieren el resto de objetos mediáticos que salen acompañándola. Y a la inversa, cuando videojuegos como *Tomb Raider* se hacen en película, es el videojuego original el que es presentado como el objeto «base».

Aunque deducimos el principio de variabilidad a partir de principios más básicos de los nuevos medios —la representación numérica y la modularidad de la información—, también puede verse como una consecuencia de la manera que tiene el ordenador de representar los datos —y de modelar el mundo mismo— como variables, en vez de como constantes. Tal como señala el arquitecto y teórico de los nuevos medios Marcos Novak, el ordenador —y la cultura del ordenador, en su estela— sustituye cada constante por una variable.²⁵ Cuando el programador informático diseña las estructuras de todos los datos y funciones, trata siempre de utilizar variables en vez de constantes. En el plano de la comunicación entre el hombre y el ordenador, este principio significa que al usuario se le dan muchas opciones para modificar el funcionamiento de un programa o de un objeto mediático, ya sea un videojuego, un sitio web, un navegador o el propio sistema operativo. Podemos cambiar el perfil del personaje en un juego, modificar cuántas carpetas aparecen en el escritorio, cómo se muestran los archivos, qué íconos se emplean, et-

24. Novak, Marcos, ponencia en las jornadas «Interactive Frictions», University of Southern California, Los Angeles, 6 de junio de 1999.

cétera. Si aplicamos este principio a la cultura en general, significaría que cada elección responsable de dar a un objeto cultural una identidad única puede, en potencia, permanecer siempre abierta. El tamaño, el grado de detalle, el formato, el color, la forma, la trayectoria interactiva por el espacio, la duración, el ritmo, el punto de vista, la presencia o ausencia de determinados personajes, el desarrollo del argumento... todo puede ser definido como variables, a fin de que el usuario pueda modificarlas libremente.

¿Queremos, o necesitamos, ese tipo de libertad? Como argumenta el pionero del cine interactivo Grahame Weinbren, en relación con los medios interactivos, efectuar una elección comporta una responsabilidad moral.²⁶ Al traspasar dichas elecciones al usuario, el autor le traspasa también la responsabilidad de representar el mundo y a la condición humana. (Un paralelismo es el uso del teléfono o de los sistemas de menús automatizados de la web por parte de las grandes empresas para relacionarse con sus clientes; aunque se hayan pasado a esos sistemas en nombre de la «elección» y la «libertad», uno de los efectos de este tipo de automatización es que el trabajo se transfiere del empleado al cliente. Si antes, el cliente obtenía la información o compraba el producto interactuando con un empleado de la empresa, ahora tiene que dedicar su propio tiempo y energías a abrirse paso a través de numerosos menús para conseguir el mismo resultado.) La ansiedad moral que acompaña el cambio de las constantes a las variables, de las tradiciones a las elecciones en todos los ámbitos de la vida, en la sociedad contemporánea, y la correspondiente ansiedad del escritor que tiene que retratarla, está bien representada en el pasaje final de un cuento del escritor contemporáneo norteamericano Rick Moody (la historia trata de la muerte de su hermana):²⁶

Debería dramatizarlo más y ocurrirme a mí mismo. Debería considerar las responsabilidades de la caracterización, refundir los dos niños en uno, o invertir sus sexos, o modificarlos de algún otro modo; debería convertir al novio en marido y dar explicaciones de todos los tributos de mi clan familiar (sus nuevos matrimonios, su política intestina); de-

25. Weinbren, Grahame, «In the Ocean of Streams of Story», *Millennium Film Journal* 28, primavera de 1995, <http://www.sva.edu/MFJ/journalpages/MFJ28/GWOC-ANJHTML>.

26. Moody, Rick, *Demonology*, publicado por primera vez en *Conjunctions*, y reeditado en *The RGB Bar Reader*, editado en Parsara, Vince, «Unlikely Stories», *Harper's Magazine*, vol. 299, n.º 1.791, agosto de 1999, págs. 88-89.

bería *navegar* el conjunto y volverlo *multigeneracional*; debería *trabajar* en mis antepasados (abuelos y periodistas); debería *dejar* que el *artificio* creara una *superficie elegante* y *poner* los hechos en *orden*; debería *esperar* y *escribir* de ello más tarde; *esperar* hasta que ya no esté enfadado; no debería *abarrotar* la *narración* de fragmentos, de meros recuerdos de los buenos tiempos, ni de lamentos; debería *hacer* de la *Meredith* algo bien *modulado* y *persuasivo*; no brusco y *disyuntivo*; no debería *tener* que *pensar* lo *impensable*, ni *tener* que *sufrir*; debería *dirigirme* a ella *directamente* (en esas cosas te echo de menos); y *escribir* sólo de *carino*, debería *hacer* que nuestros *viajes* por este *paisaje terrenal* fueran *sanos* y *salvos*; debería *tener* un *final mejor*; no debería *decir* que su vida fue *corta* y muchas veces *triste*; no debería *decir* de ella que tenía *demonios*, como también los tengo yo.

5. TRANSCODIFICACIÓN

A partir de los principios básicos, «materiales», de los nuevos medios —la codificación numérica y la organización modular— hemos avanzado hasta otros de mayor «profundidad» y alcance, como son la automatización y la variabilidad. El quinto y último principio, el de la transcodificación cultural, intenta describir la que, a mi modo de ver, es la consecuencia más importante de la informatización de los medios. Como ya hemos sugerido, la informatización convierte los medios en datos de ordenador que, según se mire, siguen presentando una organización estructural que tiene sentido para sus usuarios humanos: las imágenes muestran objetos reconocibles; los archivos de texto constan de frases gramaticales; los espacios virtuales quedan definidos por el familiar sistema de coordenadas cartesianas... Pero desde otro punto de vista, su estructura obedece ahora a las convenciones establecidas de la organización de los datos por un ordenador. Los ejemplos de tales convenciones son distintas estructuras de datos como las listas, los registros y las matrices, la ya mencionada sustitución de todas las constantes por variables, la separación entre los algoritmos y las estructuras de los datos, y la modularidad.

La estructura de una imagen informatizada es relevante al respecto. En el plano de la representación, pertenece al lado de la cultura humana, y entra de manera automática en diálogo con otras imágenes, con otros «semas» y «mitemas» culturales. Pero a otro nivel, se trata de un archivo informático que consta de un encabezamiento que la máquina puede

leer, seguido por números que representan la colorimetría de sus píxeles. A este nivel, entra en diálogo con otros archivos informáticos. Y las dimensiones de este diálogo no son el contenido de la imagen o sus significados ni sus cualidades formales, sino el tamaño y el tipo del archivo, la clase de compresión utilizada, el tipo de formato, etcétera. En resúmenes cuentas, se trata de dimensiones que pertenecen a la cosmogonía propia del ordenador y no a la de la cultura humana.

De la misma manera, se puede pensar en los nuevos medios en general como si constaran de dos capas diferenciadas: la «capa cultural» y la «capa informática». Como ejemplos de categorías que pertenecen a la capa cultural, tenemos la enciclopedia y el cuento, la historia y la trama, la composición y el punto de vista, la mimesis y la catarsis, la comedia y la tragedia. Mientras que, como ejemplos de categorías de la capa informática tenemos el proceso y el paquete (como los paquetes de datos que se transmiten por la red), la clasificación y la concordancia, la función y la variable, el lenguaje informático y la estructura de los datos.

Como los nuevos medios se crean, se distribuyen, se guardan y se archivan con ordenadores, cabe esperar que sea la lógica del ordenador la que influya de manera significativa en la tradicional lógica cultural de los medios. Es decir, cabe esperar que la capa informática afecte a la capa cultural. Las maneras en que el ordenador modela el mundo, representa los datos y nos permite trabajar; las operaciones fundamentales que hay tras todo programa informático (como buscar, concordar, clasificar y filtrar); y las convenciones de su interfaz —en resumen, lo que puede llamarse la ontología, epistemología y pragmática del ordenador— influyen en la capa cultural de los nuevos medios, en su organización, en sus géneros emergentes y en sus contenidos.

Por supuesto, lo que llamo «la capa informática» no está ella misma fijada, sino que cambia con el tiempo. Mientras que el *hardware* y el *software* siguen evolucionando y que el ordenador se usa para nuevas tareas de maneras nuevas, esta capa experimenta una continua transformación. El nuevo uso del ordenador en cuanto aparato mediático es relevante al respecto, pues está afectando al *hardware* y al *software* del ordenador, sobre todo en el plano de su comunicación del hombre, que se parece cada vez más a las interfaces de los viejos aparatos mediáticos y tecnologías culturales, como el vídeo, la cámara de fotos o el casete.

En resumen, la capa informática y la cultural se influyen mutuamente. Por emplear otro concepto de los nuevos medios, podemos decir que se están integrando en una composición, el resultado de la cual es

una nueva cultura del ordenador: una mezcla de significados humanos e informáticos, de los modos tradicionales en que la cultura humana modeló el mundo y de los propios medios que tiene el ordenador para representarla.

A lo largo del libro, nos encontraremos con muchos ejemplos de funcionamiento del principio de transcodificación. Por ejemplo, en «El lenguaje de las interfaces culturales», examinaremos cómo las convenciones tradicionales de la página impresa, el cine y la interfaz de usuario interactúan con las interfaces de los sitios web, los CD-ROM, los espacios virtuales y los videojuegos. La sección «Base de datos» abordará cómo una base de datos, que en un principio era una tecnología informática para organizar datos y acceder a ellos, se está convirtiendo en una nueva forma cultural por derecho propio. Pero también podemos reinterpretar algunos de los principios de los nuevos medios que ya se han tratado como consecuencias del principio de transcodificación. Por ejemplo, podemos entender el hipertexto como un efecto cultural de la separación entre un algoritmo y la estructura de los datos, que resulta esencial en programación informática. Al igual que en la programación, donde los algoritmos y la estructura de los datos existen de manera independiente unos de otros, en el hipertexto, los datos están separados de la estructura de navegación. De la misma manera, la estructura modular de los nuevos medios puede contemplarse como un efecto de la modularidad de la programación informática estructural. Igual que un programa informático estructural consta de módulos más pequeños, que a su vez se componen de módulos aún menores, un objeto de los nuevos medios posee una estructura modular.

En el argot de los nuevos medios, «transcodificar» algo es traducirlo a otro formato. La informatización de la cultura lleva a cabo de manera gradual una transcodificación similar en relación con todas las categorías y conceptos culturales, que son sustituidos, en el plano del lenguaje o del significado, por otros nuevos que proceden de la ontología, la epistemología y la pragmática del ordenador. Por tanto, los nuevos medios actúan como precursores de este proceso de carácter más general de reconceptualización cultural.

Dado el proceso de «transferencia conceptual» desde el mundo informático a la cultura en general, y dado el nuevo estatuto de los medios en cuanto datos informáticos, ¿cuál es el marco conceptual que podemos utilizar para entenderlos? Por un lado, los nuevos medios son viejos medios que han sido digitalizados, por lo que parece apropiado examinarlos con la perspectiva de las ciencias de la información. Podemos com-

parar los nuevos medios con los viejos, como la imprenta, la fotografía o la televisión. También podemos preguntarnos por las condiciones de distribución y recepción y por los patrones de uso, así como por las similitudes y diferencias en las propiedades materiales de cada medio y por cómo afectan éstas a sus posibilidades estéticas.

Esta perspectiva es importante y yo la utilizo con frecuencia en este libro, pero no es suficiente, porque no permite abordar la más fundamental de las cualidades de los nuevos medios, que carece de precedente histórico: la programabilidad. Comparar los nuevos medios con la imprenta, la fotografía o la televisión nunca nos contará la historia completa. Porque, aunque desde un punto de vista, los nuevos medios no dejan de ser otro tipo de medios, vistos desde otro ángulo, son ni más ni menos que un determinado tipo de datos informáticos; algo que se guarda en archivos y bases de datos, se recupera y se clasifica, que funciona por algoritmos y se escribe en un dispositivo de salida de datos. Que los datos representen píxeles y que el dispositivo pueda volcarlos al final en una pantalla es algo que no viene al caso. El ordenador puede desempeñar perfectamente el papel del telar de Jacquard, pero en el fondo se trata fundamentalmente de la máquina analítica de Babbage; después de todo, ésta fue su identidad durante ciento cincuenta años. Los nuevos medios pueden parecer medios pero ésta es sólo la superficie.

Los nuevos medios requieren de una nueva etapa en la teoría de los medios, cuyos comienzos se remontan a los trabajos revolucionarios de Harold Innis en los cincuenta y de Marshall McLuhan en los sesenta. Para entender su lógica, necesitamos dirigir la atención a la informática. Es ahí donde podemos esperar hallar los nuevos términos, categorías y operaciones que caracterizan los medios que se vuelven programables. A partir de los estudios médicos, nos trasladamos a algo que puede ser llamado «estudios del software»; de la teoría de los medios a la teoría del software. El principio de transcodificación es un modo de empezar a pensar en una teoría del software. En este caso, los ejemplos son «interfaz» y «base de datos». Y por último, pero no menos importante, además de analizar los principios lógicos y «materiales» del hardware y software informáticos, podemos también examinar la interfaz entre el hombre y el ordenador, así como las interfaces de las aplicaciones que se utilizan para crear los objetos de los nuevos medios y para acceder a ellos. A estas cuestiones están dedicados los dos capítulos siguientes.

Lo que no son los nuevos medios



Tras haber propuesto una lista de las diferencias esenciales entre los viejos y los nuevos medios, me gustaría abordar ahora otros potenciales candidatos. A continuación vienen algunas de las nociones que se sostienen popularmente sobre la diferencia entre nuevos y viejos medios y que me gustaría someter a un detenido análisis:

1. Los nuevos medios son medios analógicos convertidos a una representación digital. A diferencia de los medios analógicos, que son continuos, los medios codificados digitalmente son discretos.
2. Todos los soportes digitales (los textos, las imágenes fijas, la información del tiempo en vídeo o audio, las formas y los espacios tridimensionales) comparten el mismo código digital, lo cual permite que distintos tipos de soportes se presenten por medio de una sola máquina, el ordenador, que actúa como un dispositivo de presentación multimedia.
3. Los nuevos medios permiten el acceso aleatorio. A diferencia de la película o de la cinta de vídeo, que guarda los datos de manera secuencial, los mecanismos de almacenamiento informático permiten acceder a cualquier elemento a la misma velocidad.
4. La digitalización comporta inevitablemente una pérdida de información. A diferencia de la representación analógica, una representación digitalmente codificada contiene una cantidad fija de información.
5. A diferencia de los viejos medios, en los que cada copia sucesiva sufría una pérdida de calidad, los medios codificados digitalmente se pueden copiar de manera ilimitada sin degradación.
6. Los nuevos medios son interactivos. A diferencia de los viejos medios, donde el orden de presentación viene fijado, ahora el usuario puede

interactuar con el objeto mediático. En ese proceso de interacción puede elegir qué elementos se muestran o qué rutas seguir, generando así una obra única. En este sentido, el usuario se vuelve coautor de la obra.

EL CINE COMO NUEVO MEDIO

Si enmarcamos los nuevos medios dentro de una perspectiva histórica mayor, veremos que muchos de los principios citados más arriba no son exclusivos de éstos, sino que los podemos encontrar también en las tecnologías de los viejos medios. Vamos a ilustrarlo con el ejemplo de la tecnología del cine.

1. Los nuevos medios son medios analógicos convertidos a una representación digital. A diferencia de los medios analógicos, que son continuos, los medios codificados digitalmente son discretos.

De hecho, cualquier representación digital se compone de un número limitado de muestras. Por ejemplo, una imagen fija digital es una matriz de píxeles; un muestreo en dos dimensiones del espacio. No obstante, el cine estuvo desde sus comienzos basado en el muestreo: en el muestreo del tiempo. El cine toma muestras del tiempo veinticuatro veces por segundo, de modo que puede decirse que nos preparó para los nuevos medios. Lo único que faltaba era tomar esa representación ya discreta y cuantificarla. Pero éste es simplemente un paso mecánico; lo que el cine llevó a cabo fue una ruptura conceptual mucho más difícil, que es pasar de lo continuo a lo discreto.

El cine no es la única tecnología mediática que surge a finales del siglo XIX y que emplea una representación discreta. Si el cine tomaba muestras del tiempo, la transmisión por fax de imágenes, que dio comienzo en 1907, muestreaba un espacio en dos dimensiones; incluso antes, los primeros experimentos televisivos (de Carey en 1875 y de Nipkow en 1884) ya implicaban la toma de muestras tanto del tiempo como del espacio.²⁷ Sin embargo, al alcanzar la popularidad masiva mucho antes que esas otras tecnologías, el cine fue el primero en llevar al conocimiento público el principio de la representación discreta de lo visual.

27. Abramson, Albert, *Electronic Motion Pictures: A History of the Television Camera*, Berkeley, University of California Press, 1955, págs. 15-24.

2. Todos los medios digitales (textos, imágenes fijas, la información del tiempo en vídeo o audio, las formas y los espacios tridimensionales) comparten el mismo código digital, lo cual permite que tipos diferentes de medios se presenten por medio de una sola máquina, el ordenador, que actúa como un dispositivo de presentación multimedia.

Aunque el multimedia informático se vuelve habitual sólo hacia 1990, los cineastas ya venían combinando imágenes en movimiento, sonido y texto (ya fueran los intertítulos del mudo o las secuencias de créditos del período posterior) a lo largo de todo un siglo. El cine fue pues también el moderno «multimedia» original. Podemos indicar asimismo ejemplos muy anteriores de presentaciones con medios múltiples, como los manuscritos medievales iluminados que combinaban texto, gráficos e imágenes figurativas.

3. Los nuevos medios permiten el acceso aleatorio. A diferencia de la película o la cinta de vídeo, que guardan los datos de manera secuencial, los mecanismos de almacenamiento informático permiten acceder a cualquier elemento a la misma velocidad.

Por ejemplo, una vez que digitalizamos una película y la cargamos en la memoria del ordenador, se puede acceder a cualquier fotograma con la misma facilidad. Por tanto, si el cine muestreaba el tiempo pero seguía manteniendo su ordenación lineal (los momentos subsiguientes del tiempo se volvían fotogramas subsiguientes), los nuevos medios abandonan completamente esta representación «antropocéntrica», y ponen el tiempo representado completamente bajo control humano. El tiempo se traduce en un espacio bidimensional, donde se puede manejar, analizar y manipular con más facilidad.

Dicha traducción era ya de uso extendido en los aparatos cinematográficos del siglo XIX. El fenaquistoscopio, el zoótropo, el zoopraxiscopio, el taquistoscopio y el fusil fotográfico de Marey se basaban todos en el mismo principio: colocar una serie de imágenes ligeramente distintas alrededor del perímetro de un círculo. Aún más notable es el caso del primer aparato cinematográfico de Thomas Edison. En 1887, Edison y su ayudante, William Dickson, comenzaron unos experimentos para adaptar la ya probada tecnología del disco fotográfico al registro y visualización de imágenes en movimiento. Por medio de una cámara especial de registro de imágenes, se colocaban en espiral diminutas fotografías del tamaño de una punta de alfiler, sobre una celda cilíndrica de

tamaño similar al cilindro del fonógrafo. Cada cilindro podía acoger 42.000 imágenes, tan pequeñas (de un milímetro de ancho) que el espectador tenía que mirarlás a través de un microscopio.²⁸ La capacidad de almacenaje de este medio era de veintiocho minutos. Veintiocho minutos de tiempo continuo troceado, aplanado sobre una superficie y traducido a una cuadrícula bidimensional. (En definitiva, el tiempo estaba ya preparado para su manipulación y reordenación, algo que pronto llevarían a cabo los montadores cinematográficos.)

EL MITO DE LO DIGITAL

La representación discreta, el acceso aleatorio, el multimedia... el cine ya contenía estos principios. De modo que no pueden servirnos para distinguir los nuevos medios de los viejos. Sigamos pues investigando el resto de principios. Es cierto que muchos de los principios de los nuevos medios resulta que no son tan nuevos, pero ¿qué pasa con la idea de la representación digital? ¿Se trata, sin duda, de la única idea que redefine de manera radical los medios? La respuesta no es tan sencilla, porque se trata de una idea que actúa como un término global para tres conceptos sin relación entre sí: la conversión de analógico a digital (la digitalización), un código común de representación y la representación numérica. Siempre que afirmemos, de alguna cualidad de los nuevos medios, que se debe a su estatuto digital, necesitaremos especificar cuál de estos tres conceptos está en juego. Por ejemplo, el hecho de que diferentes medios se puedan combinar en un solo archivo digital se debe a que utilizan un código común de representación, mientras que la capacidad de hacer copias sin que se introduzca degradación es un efecto de la representación numérica.

A causa de esta ambigüedad, evito en lo posible el uso de la palabra *digital* en este libro. En «Los principios de los nuevos medios», muestro que la representación numérica es el único concepto de los tres que resulta crucial, porque convierte los medios en datos informáticos, y por tanto los vuelve programables; lo que de hecho cambia su naturaleza de manera radical.

28. Musser, Charles, *The Emergence of Cinema: The American Screen to 1907*, Berkeley, University of California Press, 1994, pág. 65.

En cambio, como mostraremos más adelante, los supuestos principios de los nuevos medios que a menudo se deducen del concepto de digitalización: a saber, que la conversión de analógico a digital inevitablemente conlleva una pérdida de información, y que las copias digitales son idénticas al original, no resisten un examen de cerca. Es decir, que si bien se trata en efecto de principios que son consecuencia lógica de la digitalización, no resultan válidos para las tecnologías informáticas en el modo concreto en que se usan en la actualidad.

4. La digitalización comporta inevitablemente una pérdida de información. A diferencia de la representación analógica, una representación digitalmente codificada contiene una cantidad fija de información.

En su importante estudio sobre la fotografía digital, *The Reconfigured Eye*, William Mitchell explica este principio como sigue: «Hay una cantidad indefinida de información en una fotografía de tono continuo, de modo que la ampliación suele revelar más detalle, pero también produce una imagen más borrosa y con grano. [...] Por otra parte, una imagen digital presenta una resolución espacial y tonal limitada, y contiene una cantidad fija de información». ²⁹ Desde un punto de vista lógico, este principio es una deducción correcta de la idea de representación digital. Una imagen digital consiste en un número finito de píxeles, cada uno de los cuales posee un color o valor tonal diferenciado. Ese número de píxeles determina la cantidad de detalle que puede representar la imagen. Pero en realidad esta diferencia no es importante. A finales de los noventa, todos los escáneres económicos de consumo eran capaces de escanear imágenes a resoluciones de 1.200 o 2.400 píxeles por pulgada. Así que, si bien una imagen guardada digitalmente se compone de un número finito de píxeles, a dicha resolución puede tener mucho mayor detalle de la que jamás fue posible con la fotografía tradicional. Esto anula cualquier diferenciación entre una «cantidad indefinida de información en una fotografía de tono continuo» y una cantidad fija de detalle en una imagen digital. La cuestión más relevante es cuánto información en una imagen puede serle útil al usuario. Hacia el final de la primera década con nuevos medios, la tecnología había alcanzado ya el punto en que una imagen digital podía contener fácilmente mucha más información de la que nadie pudiera desear.

29. Mitchell, William J. *The Reconfigured Eye*, Cambridge (Massachusetts, MIT Press, 1992, pág. 6.

Pero incluso la representación por píxeles, que parece ser la esencia misma de las imágenes digitales, tampoco hay que darla por hecha. Algunos *softwares* de gráficos por ordenador han eludido la principal limitación de la tradicional *matriz* (grid) de píxeles, que es la resolución fija. El programa de edición de imágenes Live Picture convierte una imagen por píxeles en un conjunto de ecuaciones matemáticas, lo cual permite trabajar con una imagen de resolución prácticamente ilimitada. Otro programa de pintura, el Matador, permite pintar en una imagen diminuta, que a lo mejor consta sólo de unos pocos píxeles, como si se tratara de una imagen en alta resolución. (Lo logra descomponiendo cada píxel en una serie de subpíxeles.) En ambos programas, el píxel deja de ser la «última frontera»; por lo que al usuario respecta, simplemente no existe. También los algoritmos de trazado de texturas vuelven insignificante la noción de una resolución fija, pero de otra manera. Suelen guardar la misma imagen a varias resoluciones diferentes y, durante el renderizado, se genera un mapa de texturas de resolución arbitraria al interpolar las dos imágenes que están más cercanas a dicha resolución. (Una técnica similar la usa el *software* de realidad virtual, que guarda un número de versiones de un objeto singular a diferentes grados de detalle). Por último, determinadas técnicas de compresión eliminan completamente la representación, pasando a reproducir una imagen por medio de distintos teoremas matemáticos, como las transformaciones.

5. A diferencia de los viejos medios, en los que cada copia sucesiva sufría una pérdida de calidad, los medios codificados digitalmente se pueden copiar de manera ilimitada sin degradación.

Mitchell lo resume de la siguiente manera: «La continua variación espacial y tonal de las imágenes analógicas no es duplicable con exactitud, por lo que no pueden transmitirse o copiarse sin degradación. [...] Pero los estados discretos sí que pueden ser duplicados de manera precisa, por lo que una imagen digital que quede a mil generaciones de distancia del original no puede distinguirse en calidad de ninguna de sus progenitoras». ³⁰ Por tanto, en la cultura digital «una imagen puede copiarse de manera ilimitada, y la copia sólo se distingue del original por la fecha, pues no hay pérdida alguna de calidad». ³¹ Todo esto es verdad...

30. *Ibid.*, pág. 6.

31. *Ibid.*, pág. 49.

en principio. Pero en realidad, hay mucha más degradación y pérdida de información entre las copias de imágenes digitales que entre las copias de las fotografías tradicionales. Una sola imagen digital consta de millones de píxeles, y toda esa cantidad de datos requiere un espacio considerable en el ordenador; así como mucho tiempo (a diferencia de lo que sucede con un archivo de texto) para transmitirlo por una red. Es por ello por lo que el *software* y el *hardware* que se utilizan para obtener, guardar, manipular y transmitir imágenes digitales se basa, de manera generalizada, en una compresión con pérdidas, que es la técnica de reducir el tamaño de los archivos a base de eliminar determinada información. Como ejemplos tenemos el formato JPEG, que se utiliza para guardar imágenes fijas, y el MPEG, con el que se almacena vídeo digital en DVD. La técnica implica un compromiso entre la calidad de imagen y el tamaño del archivo de modo que, cuanto más pequeño es el tamaño de un archivo comprimido, más visibles resultan los artefactos que se producen al eliminar información y que, en función del nivel de compresión, pueden oscilar entre lo apenas perceptible y lo bastante acusado.

Se podría argumentar que se trata de una situación temporal; que en cuanto un almacenamiento informático más barato y redes más rápidas se vuelvan de uso común, la compresión con pérdidas desaparecerá. Pero es la actualidad, la tendencia es justamente la contraria, y la compresión con pérdidas se está volviendo cada vez más la norma para la representación de imagen visual. Si una sola imagen digital ya contiene muchos datos, esta cantidad se incrementa de manera espectacular cuando queremos realizar y distribuir imágenes en forma digital en movimiento. (Un segundo de vídeo, por ejemplo, consta de treinta imágenes fijas).⁶ La televisión digital, con sus cientos de canales y de servicios de vídeo bajo demanda, la distribución de largometrajes en DVD o por Internet, la posproducción completamente digital de largometrajes... todos estos avances los ha hecho posible la compresión con pérdidas. Pasarán años antes de que los avances en soportes de almacenamiento y en ancho de banda de las comunicaciones eliminen la necesidad de comprimir los datos audiovisuales. Así que, más que una aberración, un fallo en él, por lo demás, puro y perfecto mundo de lo digital, donde ni un bit de información se pierde jamás, la compresión con pérdidas es la auténtica base de la cultura del ordenador, al menos por ahora. Por tanto, mientras que,

⁶ En el sistema NTSC norteamericano. En el sistema PAL, que se utiliza en España, son 25 imágenes por segundo. (N. del t.)

en teoría, la tecnología informática supone la duplicación perfecta de los datos, su uso real en la sociedad contemporánea se caracteriza por la pérdida de datos, la degradación y el ruido.

EL MITO DE LA INTERACTIVIDAD

Sólo nos queda un principio de la lista original: la interactividad.

6. Los nuevos medios son interactivos. A diferencia de los viejos medios, donde el orden de presentación está fijado, ahora el usuario puede interactuar con un objeto mediático. En ese proceso de interacción, puede elegir qué elementos se muestran o qué rutas seguir, generando así una obra única. En este sentido, el usuario se vuelve coautor de la obra.

Igual que *digital*, en este libro evito usar el término *interactivo* sin calificarlo, y por el mismo motivo: me parece que el concepto es demasiado amplio como para resultar útil de verdad.

En lo que toca a los medios que se basan en el ordenador, el concepto de interactividad es una tautología. La moderna interfaz de usuario es interactiva por definición pues, a diferencia de las primeras interfaces, como el proceso por lotes, nos permite controlar el ordenador en tiempo real, manipulando la información que se muestra en la pantalla. Por tanto, denominar «interactivos» a los medios informáticos carece de sentido; no hace sino afirmar el hecho más básico de los ordenadores.

En vez de aludir a este concepto por sí mismo, empleo algunos otros conceptos, como la interactividad por menús, la escalabilidad, la simulación, la interfaz de imagen y la imagen instrumento, para describir diferentes clases de estructura y de operaciones interactivas. La distinción entre interactividad «abierta» y «cerrada» es solamente un ejemplo de este enfoque.

Aunque es relativamente fácil especificar las distintas estructuras interactivas que se utilizan en los objetos de los nuevos medios, resulta mucho más difícil abordar desde la teoría las experiencias que tiene de ellas el usuario. Este aspecto de la interactividad sigue siendo una de las cuestiones teóricas más difíciles suscitadas por los nuevos medios. Sin pretender tener una respuesta completa, me gustaría tratar aquí algunos aspectos de la cuestión.

Todo el arte clásico, y más incluso el moderno, es «interactivo» de

varias maneras. Las elipses en la narración literaria, los detalles ausentes en los objetos de arte visual, y otros «atajos» de la representación requieren del usuario que complete la información que falta.³² El teatro y la pintura se basan también en técnicas de puesta en escena y de composición para organizar la atención del espectador en el transcurso del tiempo, requiriendo de él que se centre en diferentes partes de lo que se le muestra. En el caso de la escultura y la arquitectura, el espectador ha de mover todo su cuerpo para experimentar la estructura espacial.

Los medios y el arte modernos han hecho avanzar cada una de estas técnicas, emplazando al espectador a nuevas demandas físicas y cognitivas. A partir de los años veinte, nuevas técnicas narrativas, como el montaje cinematográfico, forzaron al público a llenar con rapidez los vacíos mentales entre imágenes inconexas. La fotografía del cine guiaba al espectador de manera activa en su salto de una parte a otra del encuadre. El nuevo estilo de representación semiastracta que, junto con la fotografía, se convirtió en el «estilo internacional» de la moderna cultura visual, requería del espectador que reconstruyera los objetos representados a partir de lo básico: un contorno, unas pocas manchas de color y sombras proyectadas por objetos que no se representaban directamente. Por último, en los años sesenta, reanudando el trabajo de futuristas y dadaístas, nuevas formas como el *happening*, la *performance* o la instalación se convirtieron en un arte explícitamente participativo; una transformación que, según algunos teóricos de los nuevos medios, preparó el terreno para las instalaciones interactivas con ordenador que aparecieron en los años ochenta.³³

32. Ernst Gombrich analiza «la parte que le toca al espectador» al codificar la información ausente en las imágenes visuales en su *Classical Art and Illusion: A Study in the Psychology of Pictorial Representation*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press, 1960 (trad. cast.: *Arte e ilusión: estudios sobre la psicología en la representación simbólica*, Barcelona, Debate, 1998).

33. La idea de que el arte interactivo con ordenador tiene sus orígenes en las nuevas formas artísticas de los sesenta es analizada en Dirkla, Söke, «The History of the Interface in Interactive Art», ISEA (International Symposium on Electronic Art) 1994 Proceedings (<http://www.uisaibookshop.usica.pro/mexico/08.html>); «From Participation to Interaction: Toward the Origins of Interactive Art», en Leeson, Lynn Hershman (comp.), *Clicking In: Hot Links to a Digital Culture*, Seattle, Bay Press, 1996, págs. 279-290. Véase también Perry, Simon, «Consumer Culture and the Technological Imperative: The Artist in Dataspace», en Perry, Simon (comp.), *Critical Issues in Electronic Media*, Albany, State University of New York Press, 1993, págs. 47-74.

Cuando empleamos el concepto de «medios interactivos» exclusivamente en lo tocante a los medios que se basan en el ordenador, corremos el peligro de interpretar la «interacción» de manera literal, haciéndola equivaler a la interacción física que se da entre un usuario y un objeto mediático (pulsando un botón, escogiendo un enlace o moviendo el cuerpo), a expensas de la interacción psicológica. Pero los procesos psicológicos de completar lo que falta, de formación de hipótesis, de recuerdo y de identificación, que necesitamos para poder comprender cualquier tipo de texto o de imagen, son erróneamente identificados con una estructura de enlaces interactivos, de existencia objetiva.³⁴

Se trata de un error que no es nuevo; por el contrario, es un rasgo estructural de la historia de los medios modernos. La interpretación literal de la interactividad es sólo el último ejemplo de la tendencia moderna más amplia a exteriorizar la vida mental, un proceso en el que las tecnologías mediáticas —la fotografía, el cine o la realidad virtual— han desempeñado un papel determinante.³⁵ A partir del siglo XIX, asistimos a afirmaciones recurrentes de los usuarios y los teóricos de las nuevas tecnologías mediáticas, desde Francis Galton (el inventor del fotomontaje en la década de 1870) a Hugo Münsterberg, Serguei Eisenstein y, recientemente, Jaron Lanier, en el sentido de que dichas tecnologías exteriorizan y objetivan la mente. Galton no sólo afirmaba que «los rostros ideales obtenidos con el método de retratos por fotomontaje parecen tener mucho en común con [las] llamadas ideas abstractas», sino que de hecho proponía pasar a llamar a las ideas abstractas «ideas acumuladas». Según Münsterberg, que fue profesor de Psicología en la Universidad de Harvard, y autor de una de las primeras interpretaciones teóricas del cine, titulada *The Photoplay: A Psychological Study* (1916), la esencia del cine radica en su capacidad para reproducir u «objetivar» en la pan-

34. Este argumento se basa en una perspectiva cognitivista que resalta la importancia de los procesos mentales activos que se dan en la comprensión de cualquier texto cultural. Para ejemplos de un enfoque cognitivo de los estudios cinematográficos, véase Bordwell y Thompson, *El arte cinematográfico*, y Bordwell, David, *Narration in the Fiction Film*, Madison, University of Wisconsin Press, 1989 (trad. cast.: *La narración en el cine de ficción*, Barcelona, Paidós, 1996).

35. Para un análisis más en detalle de esta tendencia, véase mi artículo «From the Externalization of the Psyche to the Implantation of Technology», en *Mind Revolution: Interface Brains/Computer*, comp. Rötter, Florian, Munich, Akademie Zehn Dritten Jahrestag, 1995, págs. 90-100.

36. Citado en Sekula, Allan, «The Body and the Archives», *October* 39, 1987, pág. 51.

talla diversas funciones mentales: «La photoplay obedece a las leyes de la mente, y no a las del mundo exterior». ³⁷ En los años veinte, Eisenstein especulaba que se podía usar el cine para exteriorizar —y controlar— la mente. Como un experimento en esta dirección, tuvo la audacia de concebir una adaptación a la pantalla de *El capital*, de Marx. «El contenido de *El Capital* (su objetivo) está ahora formulado: es enseñar al obrero a pensar dialécticamente», escribe Eisenstein con entusiasmo en abril de 1928. ³⁸ De acuerdo con los principios del «marxismo dialéctico» tal como estaba canonizado por la filosofía soviética oficial, Eisenstein proyectó dar al espectador los equivalentes visuales de la tesis y antítesis, para que pudiera acabar luego llegando a la síntesis; es decir, a la conclusión correcta, tal como Eisenstein la había programado de antemano.

En los años ochenta, el pionero de la realidad virtual Jason Lanier vio en esta tecnología la capacidad de objetivar por completo —mejor aún, de fundirse de manera transparente con— los procesos mentales. En su descripción de dichas capacidades, Lanier no distingue entre las funciones mentales, acontecimientos y procesos internos y las imágenes presentadas de manera externa. Así es como, según Lanier, la realidad virtual puede hacerse cargo de la memoria humana: «Puedes reproducir tu memoria en el tiempo y clasificar tus recuerdos de varias maneras. Serías capaz de rebotar a los lugares experimentales en los que has estado para poder encontrar personas y herramientas». ³⁹ Lanier también afirma que la realidad virtual conducirá a la era de la «comunicación postsimbólica», que carecería de lenguaje ni de ningún otro símbolo. De hecho, ¿por qué tendrían que hacer ninguna falta los símbolos lingüísticos cuando todo el mundo, en vez de estar encerrado en la «cárcel del lenguaje» (Fredric Jameson), ⁴⁰ vivirá feliz en la pesadilla definitiva de la democracia, el único espacio mental que todo el mundo comparte, y donde todo acto comunicativo es siempre ideal (Jürgen Habermas). ⁴¹

37. Münsterberg, Hugo, *The Photoplay: A Psychological Study*, Nueva York, D. Appleton and Company, 1916, pág. 41.

38. Eisenstein, Sergei, «Notes for a Film of "Capital", October 2, 1926, 10.

39. Druckrey, Timothy, «Revenge of the Nerds: An Interview with Jason Lanier», *Aberimage*, mayo de 1991, pág. 9.

40. Jameson, Fredric, *The Prison-House of Language: A Critical Account of Structuralism and Russian Formalism*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1972.

41. Habermas, Jürgen, *The Theory of Communicative Action: Reason and Rationalization of Society* (trad. cast.: *Teoría de la acción comunicativa. I. Racionalidad de la acción y racionalización social*, Madrid, Taurus, 1987).

Veamos el ejemplo de Lanier de cómo funcionará la comunicación postsimbólica: «Puedes hacer una taza que otra persona podrá coger, cuando antes no había una taza, sin tener que emplear una imagen de la palabra "taza"». ⁴² Aquí, igual que en la tecnología anterior del cine, la fantasía de objetivar y aumentar la conciencia, de ampliar los poderes de la razón, va de la mano con el deseo de ver en la tecnología un regreso a una primitiva edad feliz, previa al lenguaje y a los malentendidos. Encerrados en cavernas de realidad virtual, libres del lenguaje, nos comunicaremos por gestos, movimientos corporales y muecas, como nuestros primitivos ancestros...

Las afirmaciones recurrentes de que las tecnologías de los nuevos medios exteriorizan y objetivan el razonamiento, y de que pueden usarse para aumentarlo o controlarlo, se basan en la premisa del isomorfismo de las representaciones y operaciones mentales con los efectos visuales externos, como los encadenados, las imágenes compuestas y las secuencias montadas. Esta premisa no sólo la comparten los inventores, artistas y críticos de los medios modernos, sino también la psicología moderna. Las modernas teorías psicológicas de la mente, desde Freud a la psicología cognitiva, equiparan una y otra vez los procesos mentales internos con las formas visuales externas, creadas por medio de la tecnología. Así pues, Freud, en *La interpretación de los sueños* (1900), comparó el proceso de condensación con uno de los procedimientos de Francis Galton que se hizo especialmente famosos: los retratos por medio de superponer una diferente imagen en negativo de cada miembro de la familia y hacer luego una sola copia. ⁴³ En esa misma década, el psicólogo norteamericano Edward Titchener abrió el debate sobre la naturaleza de las ideas abstractas en su manual de psicología, donde observaba que «se ha sugerido que una idea abstracta es una especie de fotomontaje, una imagen mental que es resultado de la sobreimpresión de muchas percepciones o ideas particulares, de manera que muestra con claridad los elementos comunes y de manera borrosa los individuales». ⁴⁴ Pasa entonces a considerar los pros y contras de este punto de vista. No debería sorprendernos

42. Druckrey, «Revenge of the Nerds», pág. 6.

43. Freud, Sigmund, *Standard Edition of the Complete Psychological Works*, London, Hogarth Press, 1953, 4, pág. 293 (trad. cast.: *Obras Completas*, Madrid, Biblioteca Nueva, 1973).

44. Titchener, Edward Bradford, *A Beginner's Psychology*, Nueva York, Macmillan, 1903, pág. 114.

que Titchener, Freud y otros psicólogos den por sentada la comparación, en vez de presentarla como una simple metáfora: los psicólogos cognitivos contemporáneos tampoco ponen en cuestión por qué sus modelos de la mente se parecen tanto a las estaciones de trabajo informáticas donde los construyen. El lingüista George Lakoff asevera que «el razonamiento natural hace uso de al menos algunos procesos inconscientes y automáticos a base de imágenes, como la sobreimpresión de imágenes, su exploración y el enfoque en una parte de ellas»;⁴⁵ mientras que el psicólogo Philip Johnson-Laird propone que el razonamiento lógico es una cuestión de modelos visuales de exploración.⁴⁶ Tales nociones habrían sido imposibles sin el surgimiento de la televisión y de las imágenes por ordenador, tecnologías visuales que hacen que operaciones como la exploración, el enfoque y la sobreimpresión parezcan naturales.

¿Qué pensar de este deseo moderno por exteriorizar la mente? Se puede relacionar con la demanda de estandarización de la moderna sociedad de masas. Los sujetos han de ser estandarizados, y los medios por los que lo son han de estandarizarse a su vez. De ahí la objetivación de los procesos mentales internos y privados, y su equiparación con las formas visuales externas que se pueden manipular fácilmente, producir en masa y estandarizar por sí mismas. Lo privado y lo individual se trasladan a lo público y quedan regulados.

Lo que antes había sido un proceso mental, un estado exclusivamente individual, se volvió entonces parte de la esfera pública. Los procesos y representaciones interiores e inobservables fueron extraídos de las cabezas individuales y colocados en el exterior, en forma de dibujos, fotografías u otras formas visuales. Ya se podía entonces hablar de ellos en público, emplearlos en la educación y la propaganda, estandarizarlos y distribuirlos en masa. Lo que era privado se volvió público. Lo que era único se volvió masivamente producido. Lo que estaba oculto en la mente individual se volvió algo compartido.

Los medios informáticos interactivos encajan a la perfección con esta tendencia a exteriorizar y objetivar las operaciones de la mente. El propio principio de hipervínculo, que es el punto de partida de los medios interactivos, objetiva el proceso de asociación, que suele tenerse por central en el pensamiento humano. Los procesos mentales de reflexión,

45. Lakoff, George, «Cognitive Linguistics», *Vernos* 4/45, 1996, pág. 149.

46. Johnson-Laird, Philip, *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*, Cambridge, Cambridge University Press, 1983.

resolución de problemas, recuerdo y asociación son exteriorizados y equiparados con seguir un enlace, cambiar de página y escoger una nueva imagen o una nueva escena. Antes, podíamos mirar una imagen y seguir mentalmente nuestras propias asociaciones privadas con otras imágenes. Ahora, en cambio, los medios informáticos interactivos nos piden que hagamos clic en una frase subrayada para ir a otra frase. En resumen, se nos pide que sigamos unas asociaciones programadas de antemano y de existencia objetiva. Dicho con otras palabras: en lo que puede interpretarse como una versión actualizada del concepto del filósofo francés Louis Althusser de «interpelación», se nos pide que confundamos la estructura de la mente de otra persona con la nuestra.⁴⁷

Se trata de un nuevo tipo de identificación, que resulta adecuado para la era de la información, con su trabajo cognitivo. Las tecnologías culturales de una sociedad industrial —el cine y la moda— nos pedían que nos identificáramos con la imagen corporal de otra persona. Los medios interactivos nos piden que nos identifiquemos con la estructura mental de otra persona. Si el espectador cinematográfico, hombre o mujer, codiciaba y trataba de emular el cuerpo de la estrella de cine, al usuario de ordenador se le pide que siga la trayectoria mental del diseñador de los nuevos medios.

47. Louis Althusser introdujo esta influyente noción de «interpelación ideológica» en «Ideology and ideological State Apparatuses (Notes towards an Investigation)», en *Lenin and philosophy*, Nueva York, Monthly Review Press, 1971 (trad. cast.: *Ideología y aparatos ideológicos de Estado*, Freud y Lucien, Madrid, Vision Net, 2002).

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 seguridad 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 copiloteaje 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 mediatiza-ba todos los tipos de producción artística y cultural. A medida que la

pantalla del navegador de Internet sustituyó 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 comunicaba 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 acompañaba. 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 Derrida, 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 pasar a 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 sucesión 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 separadas.

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.ritcc.or.jp/permanent/index_s.html>.

versiones 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: *Mysr* (Brodenbund, 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, *Mysr* 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: *Mysr*. 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-

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, marcápáginas y pun-

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

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 desplegables, 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.

LA PALABRA IMPRESA

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 aquel responde visualizando códigos de error o mensajes de texto.⁶

5. <<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 tablilla de arcilla y el rollo de papiro fueron sustituidos por el código, 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://www.xml.org>>.

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 mandos 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* apareciera 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

por artistas: el *Web Stalker* (1997), del colectivo IO/D,* 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 encaman 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 sirviente 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-

7. <http://hotwired.com/rgb/artiron/index2.html>.

8. Véase, por ejemplo, Pease, Mark, «Ortos, Esos, Noos, Logos», discurso de apertura del Simposio Internacional sobre Artes Electrónicas (ISEA), de 1995, <http://www.ss.sall.nl/~npscep/irsakey.html>.

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

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.)

moría humanos, instrufan, 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 de 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 antinom 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 «nivelas» los datos. En vez de seducir al usuario por medio de una cuidadosa disposición de ideas y ejemplos, argumentos y contraargu-

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.¹³

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 *Myth*, *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

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.

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 espectador 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 veinteaño de California del Norte chapucéó 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*; ésas 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 «aprisionamiento» 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 Lumière.

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 <http://www.alias.com/pages/products/pages/poweranimator_film.asp>.

15. En *The Address of the Eye*, Vivian Sobchack analiza las tres metáforas de marco, ventana y espejo que subsisten 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 connotados, «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.¹⁷ 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.¹⁸ 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 represente al usuario como un avatar que existe literalmente «dentro» del espacio narrativo, plasmado en imágenes fotorealistas 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 deberían considerarse 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 Kocien, Dean, y Task, Lee, «Virtually Coupled Systems Hardware and the Human Interface», en *Virtual Environments and Advanced Interface Design*, comp. Barfield, Woodrow y Furness III, Thomas, Nueva York y Oxford, Oxford University Press, 1995, págs. 175-237.

18. Véase Kocien 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 SGL.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,²⁰ 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 subordinada 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 al 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.

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/Virgin Games, 1993). La segunda tendencia la ilustra *SouthPeak* (Namco, 1997) o *Tomb 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.

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

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

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

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 hablémos 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 *Signature* '97 de Los Angeles, uno de los ponentes pronosticó la incorporación del estilo de edición de Hollywood en el *software* de mundos virtuales multiautores. 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 Visions».

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

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

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, 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 de contextualizado 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-

senbreink, 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 filmicos», 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 Wáliczky 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.de/projects/invisible_shape/welcome.enr.

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 error incessante 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 secretaría actúa como el usuario prototípico de ordenador, para archivar los documentos en carpetas, vaciar la papelería, y crear y editar documentos (el «procesamiento de textos»). 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».²⁸ 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 médicos 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 «immersiva» 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 (si 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 «postmoderna») 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. cast.: *El arte de describir: el arte holandés en el siglo xvi*, 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.³⁰ 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 «atavar» 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

tiene pues que aprenderse 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 manejarlas 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.

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 es 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 estereadas. La primera demostración de la interfaz de ventana estereada la hizo Douglas Engelbart en 1968.

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?³¹

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 Quick Times», en *Millennium Film Journal* 4-23, nº 34, otoño de 1999, y Bryson, Norman, «Screening 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 desvanecerá 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 Sobchack como Bryson resaltan la diferencia entre el cuadro de la imagen tradicional y las múltiples ventanas de una pantalla de ordenador. «Alfáticamente —escribe Bryson— el orden del encuadre es abolido en su integridad y sustituido por el orden de la superposición o el entesajamiento».

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 a 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 paisajes», y al vertical como el «modo de retratos».

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 video y la televisión. La pantalla dinámica trae también 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 Prohorov 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 eidofoisikon, 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 países.³⁴

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, Félix Tournachon Nadar, uno de los fotógrafos más eminentes del siglo XIX, logró exponer una placa fotográfica a ochenta metros por encima de Bièvre, 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.³⁵

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,

34. Para esos orígenes véase, por ejemplo, Ceram, C. W., *Archaeology 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.

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.³⁶

¿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.³⁷

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,³⁸ 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

los trozos de cartulina con unos largos palos, a medida que la información es transmitida por docenas de estaciones de radar.³⁹

¿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.⁴⁰ 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 intercepción 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*, comp. Levizow, Len 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.

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 «fonoscopia». Abramson, Albert, *Electronic Motion Pictures*, University of California Press, 1955, págs. 41-42.

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

38. *Ibid.*

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 Barta, 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.⁴²

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.⁴⁴

«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 «degaron 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 *décapage* y la unidad del sujeto de la acción. [...] La escena, la imagen, el plano, el rectángulo recordado, 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 diópticas*.⁴⁶

Para Barthes, la pantalla se vuelve un concepto omnicomprensivo, 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».⁴⁷ 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 diópticas*.

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.⁴⁸

El aprisionamiento del cuerpo tiene lugar tanto en el plano conceptual como en el literal; los dos tipos de recusión 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, impenetrable 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».⁴⁹ 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 presupone 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. Recorrido por Jay Martin, «Scopic Regimes of Modernity», en *Vision and Visibility*, comp. Foster, Hal, Seattle, Bay press, 1988, pág. 7.

eterno de presencia revelada».⁵⁰ 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, «el desnudo mármoleo se le seca en su capacidad de excitar el deseo».⁵¹ 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».⁵² 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.⁵⁴ 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.⁵⁵ 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 rodean el objeto».⁵⁶ Así pues, en una de las primeras descripciones de la cámara oscura, el

Ars magna lucis et umbræ, 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.⁵⁷

A finales del siglo XIX, el mundo petrificado de la imagen fotográfica fue hecho afines por la pantalla dinámica del cine. En «La obra de arte en la época de su reproducibilidad 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 pedruzos 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».⁵⁸

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.*

57. La anestesiología surge aproximadamente al mismo tiempo.

58. Benjamin, Walter, «The Work of Art in the Age of Mechanical Reproductions», en *Massachusetts*, 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 movilizadora».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 período «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».⁶¹ Si «el cine primitivo mantiene al espectador mirando por un vacío de un espacio distinto»,⁶² 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 reproducibilidad 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 un *strip-tease*, 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».⁶³ 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 una condición esencial del placer cinematográfico.

La ventana de Alberti, los aparatos de perspectiva de Durero, 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 autónomamente 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.⁶⁶ 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».⁶⁹ 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. Bruz, Marta, *Picturing Time: The Work of Etienne-Jules 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 armazón.

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,

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, si 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 convenga 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 aprehension-

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

72. Citado en *ibid.*, pág. 201.

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 a 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 unseudopaisaje 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.⁷⁴ 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.

¿Y 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 buscapersonas y los portátiles, los teléfonos y los relojes que permiten navegar por la red, o las Gameboys y parecidas consolas portátiles. A la larga parece 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 fantasmas, los panoramas y los dioramas —dispositivos que ocultaban su mecanismo— dependían de una relativa (in)movilidad 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; si quisiera 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 secretarías, 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.

3. Las operaciones

Igual que no hay un «ojo inocente», tampoco hay un «ordenador puro». Un artista tradicional percibe el mundo a través de los filtros de los códigos culturales, los lenguajes y los sistemas de representación que ya existen. De la misma manera, un diseñador o un usuario de los nuevos medios se acerca al ordenador a través de una serie de filtros culturales, algunos de los cuales hemos abordado ya en los capítulos anteriores. La interfaz entre el hombre y el ordenador modela el mundo de distintas maneras y también impone su propia lógica a los datos digitales. Las formas culturales actuales, como la palabra impresa o el cine, conllevan su propias y potentes convenciones con las convenciones de la información. Son formas que siguen interactuando con las convenciones de la interfaz entre el hombre y el ordenador, para crear lo que llamo las «interfases culturales»: nuevos conjuntos de convenciones para la organización de los datos culturales. Por último, construcciones como la pantalla aportan aún otra capa de convenciones.

La metáfora de una serie de filtros presupone que, a cada paso, desde los datos digitales desnudos hasta los objetos mediáticos concretos, las posibilidades creativas se ven cada vez más restringidas. Por eso es importante observar que cada una de dichas etapas la podemos contemplar tam-

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.