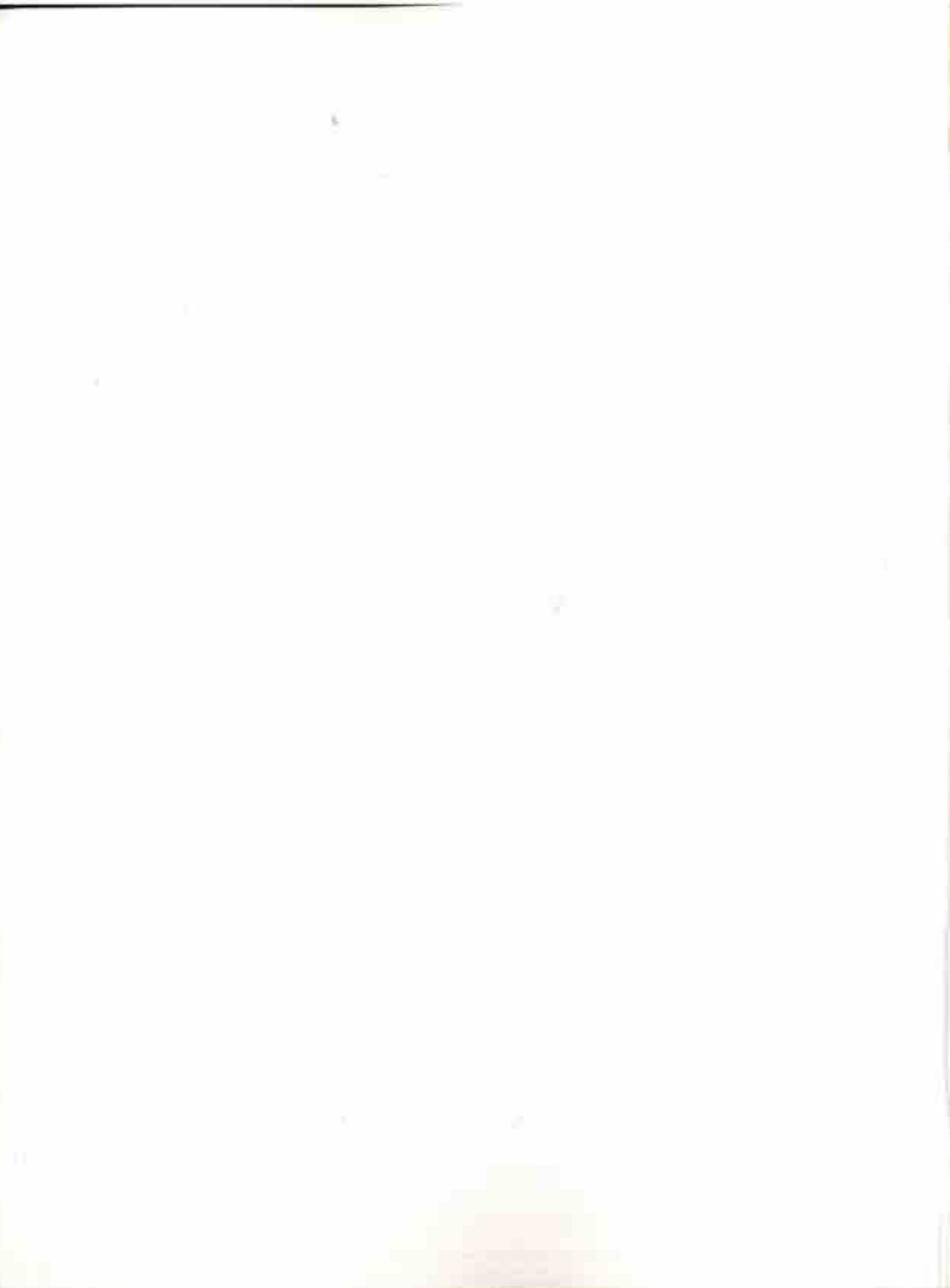


Alonso de los Ríos ■ Amat ■ Arceo  
Bautista ■ Bellver ■ Berenguer  
Brambilla ■ Carreón ■ Cueto  
Eco ■ Eguillor ■ García Camarero  
González ■ Gubern ■ Lozano  
Mercader ■ Morán ■ Navares  
Oyarzábal ■ Rispa ■ Rubert de Ventós  
L. Sheridan ■ Val del Omar

## CULTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

PROCESOS  
PROCESOS  
PROCESOS  
PROCESOS  
PROCESOS  
PROCESOS  
PROCESOS



1080

## Cultura y Nuevas Tecnologías

Edición realizada bajo los auspicios de  
**RANK XEROX ESPAÑOLA S.A.**

## CULTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

Una publicación del  
Ministerio de Cultura  
en edición de  
Novatex ediciones, s. a.  
Explanada, 16  
28040 MADRID, Tel: 4427733  
Télex 49418

Editora  
Teresa Santiago

- Ministerio de Cultura, 1986, Madrid
- Novatex ediciones, s. a., 1986, Madrid

Textos no firmados y  
selección de citas: Raúl Ríspe

*All rights reserved*

Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, magnético, fotoquímico, electrónico, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

ISBN: 84-86269-03-2  
Depósito Legal: NA-616-1986

Diseño  
Roberto Turégano  
Imagen contraportada  
Menina, de Juan Carlos Egüller, con ATC, Madrid  
Fotocomposición  
Pérez-Díaz, S. A., Madrid  
Fotomecánica  
Progreso Gráfico, S. A., Madrid  
Impresión y Encuadernación  
Gráficas Estrella, S. A., Estella (Navarra), 1986  
Distribución  
Distribérica, S. A., Madrid

*Printed in Spain*

## CULTURA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

Una publicación con ocasión de la Exposición

# PROCESOS

Centro de Arte Reina Sofía  
Madrid, mayo 1986  
Ministerio de Cultura

Textos de

César Alonso de los Ríos  
Nuria Amat  
Paca Arceo  
Eduardo Bautista  
Susi Bellver  
Xavier Berenguer  
Patrizia Brambilla  
Vicente Carretón  
Juan Cueto  
Umberto Eco  
Juan Carlos Eguillor  
Ernesto García Camarero  
Marisa González  
Román Gubern  
Jorge Lozano  
Antoni Mercader  
José Manuel Morán  
Paloma Navares  
José Ignacio Oyarzábal  
Raúl Rispa  
Xavier Rubert de Ventós  
Sonia L. Sheridan  
M<sup>a</sup> José Val del Omar

NOVATEX

MINISTERIO DE CULTURA

PROCESOS  
Cultura y Nuevas Tecnologías

Una acción del  
Ministerio de Cultura

Excmo. Sr. D. Javier Solana  
Ministro de Cultura

Ilmo. Sr. D. Ignacio Quintana  
Subsecretario de Cultura

Comité de Dirección  
César Alonso de los Ríos, José Vicente Cebrián, Raúl Ris-  
pa Márquez.

Gerencia  
Susana Mataix

Diseño del Montaje  
Francisco R. Partearroyo

Diseño Gráfico  
Roberto Turégano

Edición de publicaciones  
Novatex ediciones s.a.  
Explanada, 16, 28040 Madrid  
Teléf. 442 73 89, Télex: 49416  
Editora  
Teresa Santiago

Directores y Asesores de Área  
Juan Cueto Alas (concepción general)  
Javier Arbáiz (videodisco)  
Vicente Carretón (holografía)  
José Vicente Cebrián (informática, videodisco, diseño  
asistido por ordenador, láser, lógicos)  
Juan Carlos Egullor (grafismo electrónico)  
Marisa González (electrografía)  
José Luis González Quirós (cine)  
Andrés Lewin Richter (música electroacústica)  
Paloma Navares (vídeo)  
Raúl Rispa (CD-ROM, información electrónica, lógicos,  
publicaciones)  
Susana Mataix (bases de datos, videotex)  
Erica Witschey (lógicos, CD-ROM)

Con la cooperación de  
Fundesco

Philips

Rank Xerox

Yamaha-Hazen

y de Adaglo, Apple, Dirac, El Corte Inglés, Hewlett Pac-  
kard, IBM, Investrónica, ITT, Kodak, Letusa, Microelectró-  
nica y Control, Olivetti, PESA, Sony, Telefónica, Thompson.



#### Realización

CD-ROM MicroTextos s.a. de ediciones

Cine: Sertel, S.A.

Grafismo electrónico: ATC/Arte por computador, Animática S.A., Club Informático, Inescop, Videografía.

Holografía: Centro de Holografía de Alicante, ITH/Imagen Tridimensional y Holografía

Información electrónica: APV/Asociación Proveedores Información Videotex, Baratz, 3i/Informática, Industria e Innovación S.A., PIC/Puntos Información Cultural

Láser: Creatividad y Tecnología, Tecnoradio

Logicales: MicroTextos s.a. de ediciones

Música electroacústica: Adamicro, Laboratorio Phonos

Poesía por ordenador: Asociación Prometeo de Poesía

Traducción automatizada: Servicios Auxiliares Lingüísticos S.A.

TV por satélite: Satellite Communications S.A.

Vídeo: Agustín Muñoz

Videodisco: Creatividad y Tecnología

#### Montaje: Formieles

Oficina de Gerencia: Carmen del Ojo

#### Agradecimientos a

ACME, American Intellware Corp., Antics, APD, Architecture Machine Group, Ariola, Artificial Intelligence Research Group, Aurora Systems, M. Bachet, Eduardo Bautista, M. Benyon, R. Bosch, Manuel Calvin, Centre Divulgador de Informàtica-Generalitat de Catalunya, Centre Georges Pompidou, Círculo de Bellas Artes, Fernando Colombo, Columbia International Pictures, Computer Graphic Lab, Computervision, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Debeco, Dynadata Informática, David Em, EMI, Espasa Calpe, Luis Estrella, Ente Público RTVE/Centro de Documentación, Mario Fernández Barberá, Feigenbaum Productions, Filmayer, S.A., Filmoteca Nacional, Formación y Consultores S.A., Fonogram, Fundación Gala-Dalí, Ernesto García Camarero, Génesis Productions, Geniographics, Grolier, Electronic Publishing, Hispavox, Image West, IMEDIA, Incine S.A., Infocom Inc., ITH, Japan Computer Graphic Laboratory, Fernando Labrada, La Linterna Mágica, Longman, Diego A. Manrique, Abel Martín, MCTV, Melbourne House, MGM/U.A. Pictures, Mindscape Inc., Museo de Ciencia y Tecnología, National Gallery of Art, Nicograph Association, New Media Production Ltd., Nuevos Medios, Luis de Pablo, Pacific Data Images, J. A. Pérez Millán, H. Perry, Polygram, Producers Sales Organization, Quantel, RCA, J. Ignasi Ribas, G. Sáenz Buruaga, La Salamandra Prods. Cinematográficas, Manuel Salvador S.A., Sansyusya Publishing Co., Scholastic Inc., Sogitec, Southern California Consortium, Spinnaker Software Corp., TDI, Jacinto Torres, 20th Century Fox, United Internacional Pictures, Universal Pictures, M. J. Val del Omar, C. Van Assche, Ventamatic, Virgin, Walt Disney, Warner Bros., Warner Española, WEA, Weidner Translation (Europe) Ltd., E. Zajec.





---

Es posible que más de uno se sorprenda del emparejamiento de estos dos conceptos: «cultura y nuevas tecnologías», que dan título a este libro colectivo y a la exposición del Centro de Arte Reina Sofía. Se piensa que la electrónica, el láser, la holografía tienen unas aplicaciones estrictamente industriales y que, en todo caso, los efectos culturales de la aplicación de aquellas técnicas aparecen con la modificación de las formas de vida, el ocio creciente, etc. Sin embargo, las nuevas tecnologías sirven para preservar la cultura, expandirla, desarrollar la comunicación y facilitar los procesos de creación, incluso abrir nuevas perspectivas a esta. Y cabe hablar también de unas industrias estrictamente culturales cada vez con mayor identidad económica y sobre todo con una producción de contenidos que tiene una trascendencia tal que nuestra propia personalidad colectiva, nacional, depende de ella.

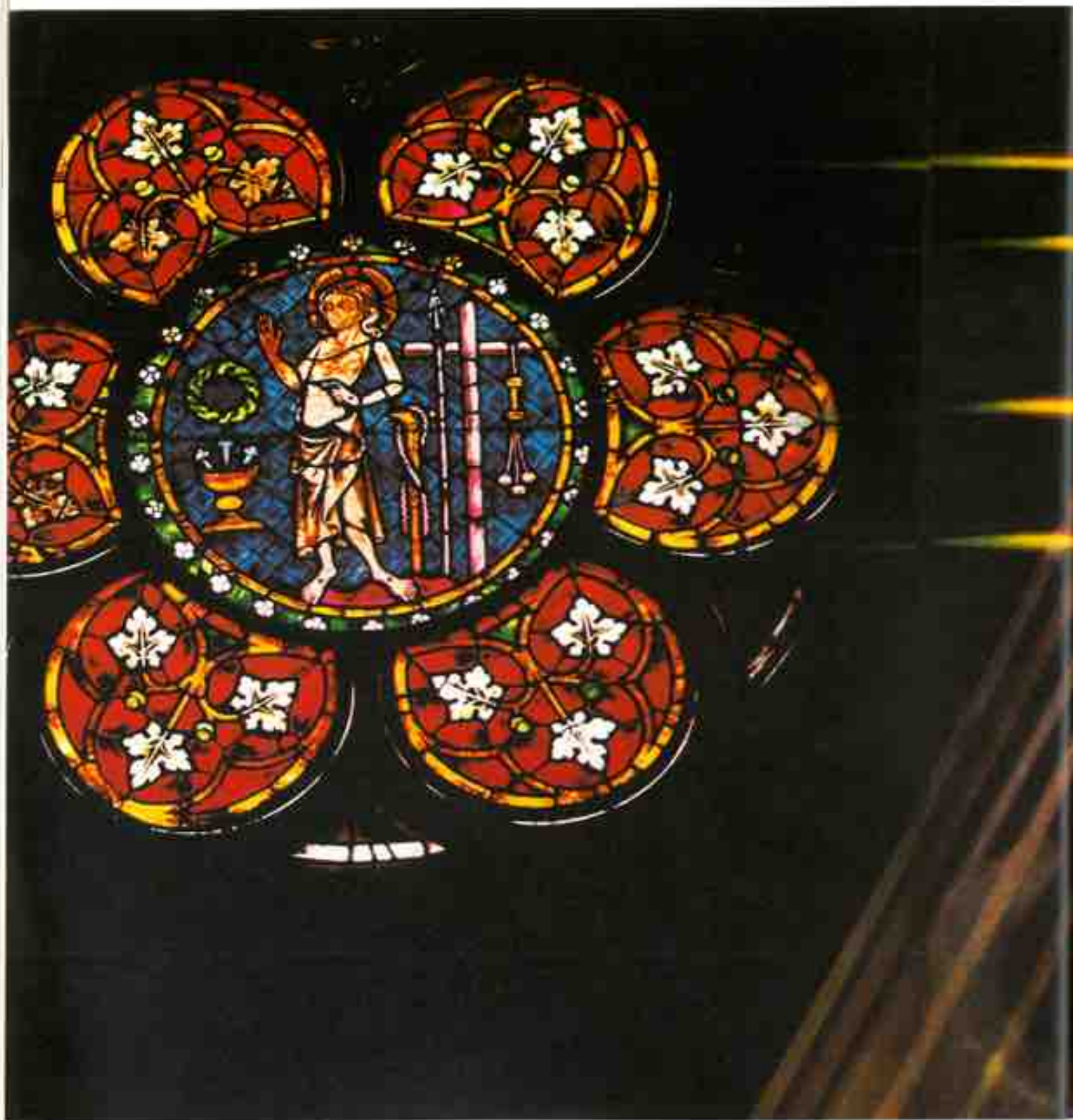
Por todo esto hemos querido cuidar esta Exposición, que tiene un carácter didáctico y un montaje participativo. Se trata de dar a conocer las nuevas tecnologías a un público no sólo de expertos. Pero aún más: que pueda familiarizarse con los sistemas, medios siempre para conseguir unos resultados culturales.

Esta Exposición es la continuación del Simposio sobre el mismo tema, con el que el Ministerio de Cultura quiso reunir en junio de 1984 a medio centenar de expertos —técnicos y humanistas— que quizá fue el primer intento colectivo en España de salvar ese abismo tradicional entre técnica y cultura. Pero si aquél se limitó a discursos y análisis, esta Exposición lleva al visitante a los aparatos y sobre todo a los procesos, estos procesos inmateriales, aparentemente mágicos, cuyo dominio aparece como un reto para nuestra comunidad, tanto por lo que se refiere a los gobernantes como a los ciudadanos, sean o no creadores.

Javier Solana  
*Ministro de Cultura*



## Palabras liminares







CÉSAR ALONSO  
DE LOS RÍOS y  
RAÚL RISPA  
MÁRQUEZ

## Estos locos con sus nuevos cacharros

En 1086 Guillermo el Conquistador ordenó la confección de un Códice que levantó acta de la Inglaterra de la época: el *Great Domesday*. En 1986 se está registrando la vida en la Gran Bretaña de nuestros días, pero en esta ocasión la información, enormemente mayor y más rica, estará en sólo dos pequeños discos láser. Y no se tratará de un ejemplar único y vulnerable, sino de miles de copias personales, seguras y con la posibilidad de consulta interactiva.

Quizá esta aplicación de Nuevas Tecnologías sirva para que algún incrédulo comience a reconciliarse con lo que muchos tratan de presentar como un fantasma: la opulencia informativa de una civilización que oculta así grandes problemas, una forma sutil de violación de las masas, la exportación de los modos de vida del centro del Imperio.

Pero es probable que ningún ejemplo baste a quienes se han alineado en las filas de los detractores de las NT y que aún se escandalizan más cuando se conecta a éstas con un profundo cambio cultural —¡Nuevas Tecnologías hasta en la sopa... cultural!

Sin embargo podremos seguir diciendo «eppur si muove». La realidad es que con el registro electrónico ya no podrán desaparecer más Bibliotecas de Alejandría; un nuevo tipo de creador integrará a impulsos de su imaginación la paleta, el piano y el libro, y surgirán nuevos «lectores» que decidirán la suerte de los personajes del drama. Coppola, Dalí, Nam June Paik, Luis de Pablo, Michel Butor están ya ahí como grandes creadores.

No ocultamos que estas páginas iniciales no pueden escapar a lo que podría calificarse como un «prólogo para españoles». Entre nosotros puede advertirse, junto al consumo despreocupado de las «nuevas» producciones culturales, un rechazo ideológico al cambio cultural que supone la aplicación de las NT. Esta reacción es típica de bienpensantes e intelectuales «maduros» y alcanza con frecuencia altos grados de cerrilidad. El rechazo apriorístico, sea desde supuestos ideológicos o debido al simple desconocimiento, no sólo no impedirá el uso

1372 En la Edad Media se utilizaba para narrar historias. Hoy, para registrar y comunicar todos los datos, voces, imágenes. De las víctimas al liberar, un proceso.



Artista «esculpe» de comunicación de un insecto.



12

Desde sus albores, la especie humana ha ido evolucionando con crecientes y más complejas formas de disponer información y de comunicarla a los demás



Signos sobre un soporte sirven la información en el tiempo y el espacio

creciente de NT sino que permitirá el caos, la invasión de una producción y unos contenidos extraños a nuestra cultura, cercenará las posibilidades de creatividad de una sociedad especialmente rica en potencialidades artísticas y abrirá un abismo entre los creadores y el público.

La pasión que pueden traslucir estas palabras liminares está en relación con el riesgo de perder una ocasión única para España y su cultura.

También es cierto —todo hay que decirlo— que el rechazo que se apunta en ciertos sectores sociales podrá crecer si desde la Administración se sigue abusando del término Nuevas Tecnologías sin que se adviertan síntomas de una correspondencia real. Los administradores tienen aquí su responsabilidad también.

\* \* \*

¿Qué son y qué aportan las Nuevas Tecnologías a la cultura?

La verdad es que detrás del hecho cultural —libro, lienzo, partitura— siempre existió una cierta tecnología. La novedad es la aparición de unas tecnologías más complejas, basadas en la electrónica. Se trata de *nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales*: bases de datos, videotex, teletexto, electroacústica, videodiscos, hologramas, diseño gráfico por ordenador. Sin negar la existencia de unos determinados soportes, es preciso convenir que lo característico de estas técnicas es lo «inmaterial» del proceso. El contenido de un holograma, efectivamente, es algo etéreo. Si una sinfonía de Beethoven se materializaba en una partitura, «Répons» de Boulez no termina de adquirir su materialidad hasta que no es ejecutada. Es el producto de la combinación de unas ideas y de unas secuencias casi matemáticas que responden a un «programa». El diseñador asistido por ordenador podrá hacer correcciones, realizar pruebas, ensayar en la intangibilidad. El soporte, como entidad material independiente, desaparece, confundándose con el mismo código del mensaje: ondas electrónicas, sonoras, lumínicas.

Peró, ¿qué aportan realmente estos procesos? preguntará alguien, ¿cuáles las ventajas?

• En primer lugar, las NT vienen a salvar la cultura tradicional. Los celadores de la vieja cultura deberían saber que esta no encuentra en ellas más que amantes despreocupadas. Las NT no sólo no se contraponen a la cultura producida hasta la fecha sino que son instrumentos ancillares de ella. En efecto, las bases de datos, el

“  
Nuevos medios, nuevos  
lenguajes, nuevos  
creadores  
”



videodisco, preservan los conocimientos que corren el peligro de perderse. El papiro era una tecnología fácilmente deteriorable. Ya no lo será la grabación electrónica. El vídeo salva al cine al recuperarlo del celuloide en deterioro. Coppola está intentando rescatar el color de un cine que se desvanece.

- Gracias al ordenador y al láser un estudio puede penetrar en el proceso de creación de Velázquez, en su forma de pintar, sin tener que tocar el lienzo para nada. Y un lingüista puede bucear, mediante sistemas expertos, en las estructuras y contenidos textuales.

- Las NT facilitan el trabajo de los creadores desde el envío informatizado de originales con plena seguridad y corrección que puede hacer Arthur Clark desde Sri Lanka hasta Nueva York, a la colaboración que ha encontrado García Márquez para redactar y pulir su última novela. Evidentemente las tecnologías no proporcionan el genio —tampoco *Salmanthica*— pero favorecen su trabajo. Un trabajo de ingeniería mágica como el de Hitchcock al disponer ochenta planos en la secuencia de la ducha en «Psicosis» habría resultado más fácil con la ayuda del software.

- Las NT permiten más interdependencia entre la obra de creación y el soporte. Si la música es secuencia de sonidos, los nuevos procedimientos electroacústico hacen posible la formulación de nuevas secuencias y nuevos sonidos. Si la pintura es modulación de la luz, el holograma abre unas nuevas dimensiones y añade distintos puntos de vista. La conquista de la perspectiva que

“  
El ordenador no pinta por  
sí solo. Los pinceles,  
tampoco.  
David Em  
”



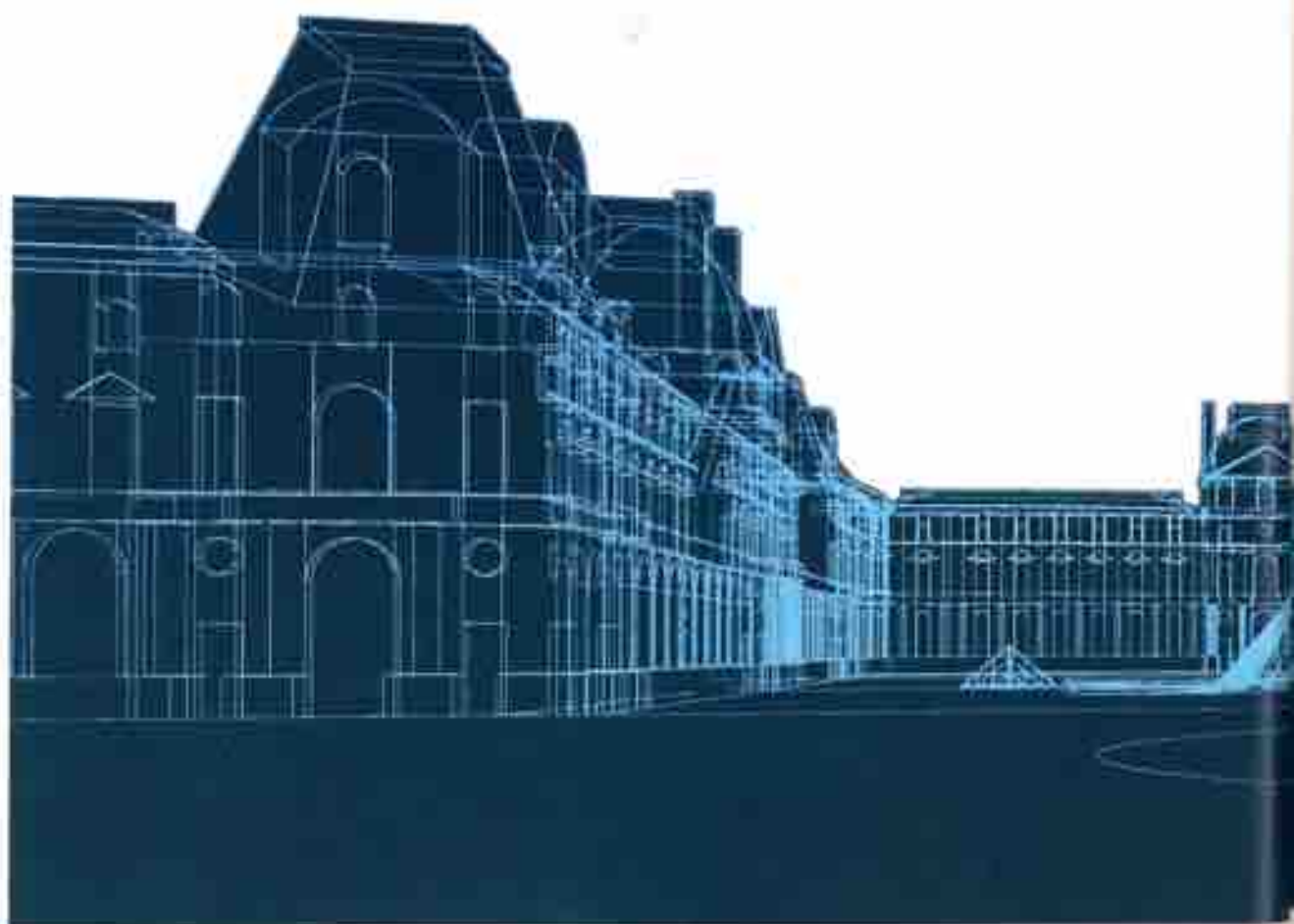
“  
No es necesario renunciar  
al pasado al entrar en el  
porvenir. Al cambiar las  
cosas no es necesario  
perderlas.

John Cage  
”

costó siglos en la historia de la pintura se enriquece con la tercera dimensión que «misteriosamente» se desprende de la hoja del holograma.

• Las NT abren la posibilidad de la interactividad. La participación de un lector en *El Ulises* —obra abierta por antonomasia— no deja de ceñir las posibles lecturas a un texto predeterminado. Un oratorio de Bach es leído de una cierta forma por cada director de orquesta, pero estas lecturas no pueden sobrepasar los límites señalados en la propia obra, escrita y cerrada o pintada y completa. En cambio, en la novela interactiva, la participación del lector alcanza la categoría de creación. Tiene que intervenir, actuar, teclear, para que la acción avance. El proceso de la novela interactiva depende de la voluntad del «nuevo» receptor, ya autor también.

• Desde el punto de vista de la creación, quizá el videodisco sea, de las nuevas tecnologías, la más apa-



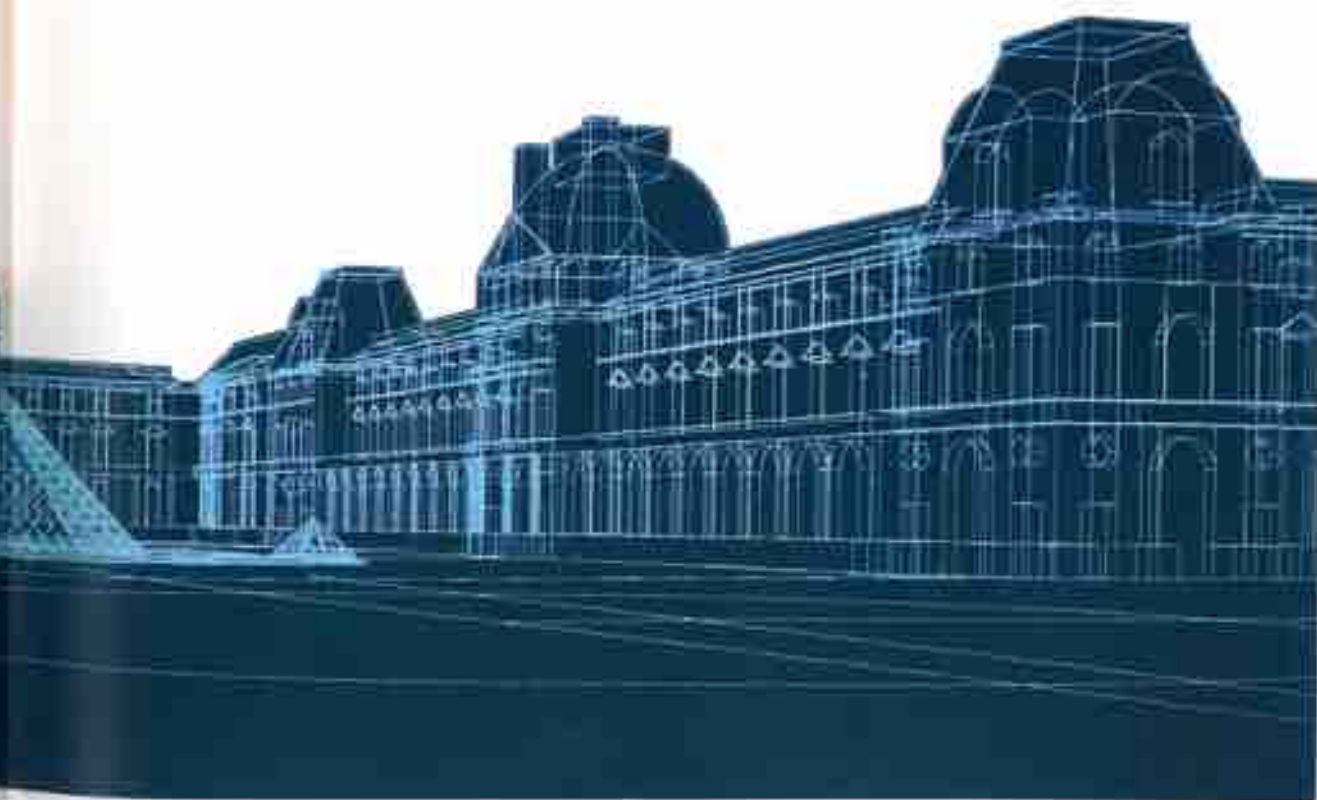
En España importamos  
muchos factores  
democráticos, pero los  
consumimos  
totalitariamente.  
Enrique Tierno Galván

sionante. El videodisco permite un nuevo tipo de creador que es poeta y músico y artista plástico y programador a la vez. Habrá que darle algún día un nombre. Tenemos ya la función. La nueva estética no ha inventado aún el término con el que habrá que designar a este creador que podrá inventar metáforas a la vez con sonidos, imágenes, palabras y estructuras lógicas en una integración de las artes desconocida hasta la fecha.

La historia se está grabando en vídeo. No sólo quedarán censos y catastros, palabras y números, sino voces e imágenes. Y no en soportes únicos sino en miles de copias y accesibles *on line*.

\* \* \*

Dos consideraciones: una económica, otra social. La expansión imparable de las tecnologías de información se explica a partir de una doble ley económica. Por



La tecnología es una fuerza transformadora que puede servir a una sociedad más libre y más culta.

16

Tendencia no es destino  
Lewis Mumford

un lado, entre los procedimientos terminará por imponerse siempre aquel que facilite más el trabajo creativo al tiempo que propicia la calidad. Así, parece obvio que un músico acuda a la ayuda de un sintetizador. En estos casos, la economía afecta internamente al mensaje mismo. Por otro lado, entre dos procedimientos se impondrá aquel que suponga un abaratamiento del producto. Una enciclopedia de 144 volúmenes cabe en un disquito. Aquella cuesta dos mil dólares, éste doscientos. En todo caso, no haya miedo. Los nuevos medios coexisten con los tradicionales.

¿Y podemos desconocer las consecuencias sociales de la nueva producción de bienes culturales? Jamás pudo concebirse una disseminación tal en copias tan fieles, jamás tal grado de democratización.

Pero, ¿y los contenidos?

Volviendo al discurso «español», algunos ideólogos entre nosotros tienden a creer que los cacharros arrastran consigo una producción cultural estigmatizada de origen. Ello resulta tan inconsistente como suponer que un periódico está obligado a pensar en alemán porque la rotativa utilizada sea alemana o en sueco porque el papel haya sido importado de Suecia.

Ciertamente el tema de los contenidos es preocupante pero sobre todo si nuestra sociedad dimita de utilizar el hecho tecnológico para su propia creatividad. Más aún, para una sociedad como la española la batalla no es la fabricación de máquinas, para la cual hay escasas posibilidades de competencia, sino algo que resulta mucho más rentable y desde luego más creativo: la producción de contenidos.

Si tenemos en cuenta a) que el mayor valor añadido no procederá de la fabricación de las máquinas sino de los programas, b) que para ello las inversiones no tienen por qué ser muy grandes, y c) que lo que determina la colonización cultural son aquellos y no las propias máquinas, es claro el objetivo.

España puede especializarse en la producción de información e incluso con ventaja respecto a otros países europeos. El gran problema de Europa es la fragmentación lingüística, el pluralismo lingüístico que determina mercados estrechos. El castellano tiene ante sí, en cambio, un espacio cultural de trescientos millones de personas.

No resulta exagerado, por tanto, decir que la ocasión es única. El retraso español es ya considerable (quince años en este campo es mucho). Pero la explotación de los nuevos medios pasa por una aceptación social y ésta



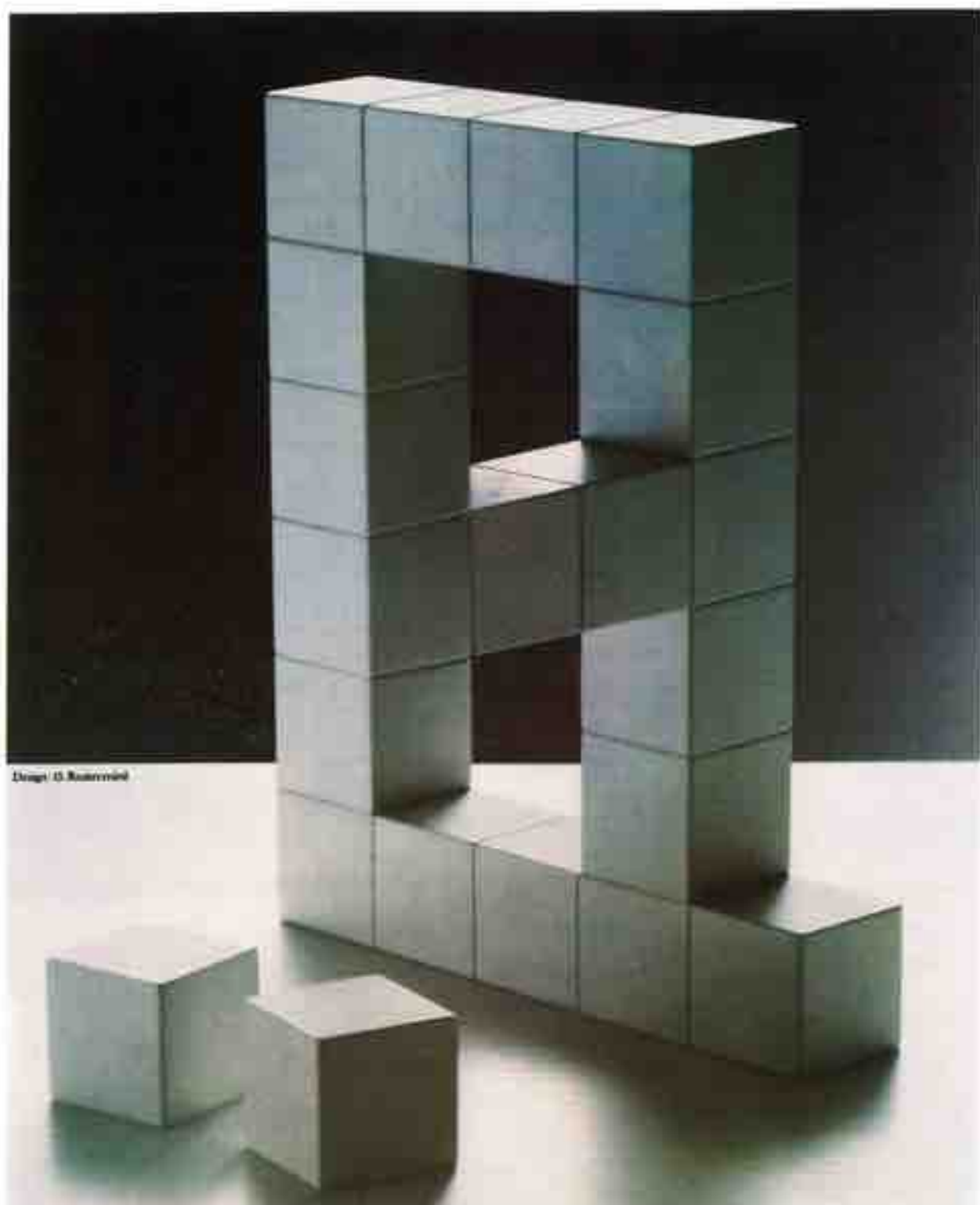
Lo único permanente es el  
cambio  
Heráclito

por un conocimiento previo. La integración de las NT en el tejido social apela —ya lo hemos dicho— a la responsabilidad de la Administración. También a la de intelectuales y artistas y mediadores.

España se convertirá en una provincia despersonalizada del Imperio, y no por culpa de las NT, si no nos apoderamos de su explotación. Identidad cultural, creatividad propia, intervención en el mundo, contribución a la cultura universal serán pura retórica si no nos integramos en el profundo cambio cultural que estamos viviendo. Los mejores aliados del imperialismo que se denuncia son los que repiten hasta la saciedad el discurso apocalíptico. Ellos se reservan la buena conciencia; al pueblo, el consumo salvaje. Ciertamente tendrán mucho que denunciar pero desde medios tan escasos y tan débiles que su propia denuncia no llegará a ser polvillo molesto en los ojos de la sociedad.

Por nuestra parte, la advertencia está hecha.





# Introducción al proceso

## I

Estas nuevas máquinas, a diferencia de las que simbolizan otras eras industriales, no pretenden ser analogías de la fuerza de los brazos y de la velocidad de los pies. No son sustitutos de la tracción, de la potencia, la locomoción. Su modelo es el cerebro humano. Estas máquinas no son amplificadores de la fuerza del trabajo muscular, son copias de la agilidad del trabajo intelectual.

## II

El escenario en el que las Nuevas Tecnologías están implicadas es el del Lenguaje, en el sentido imperial del término. Codifican y decodifican la palabra, trafican incesantemente con toda clase de informaciones, tejen vastas redes de comunicación, archivan y transmiten la memoria del hombre. Inauguran relaciones más o menos inteligentes, dialogan entre sí, procesan textos, son sumamente dóciles con las leyes de la lógica, realizan operaciones propias de los centros nerviosos superiores y son simulacros de los cuatro grandes arcanos, el Nombre, el Número, la Voz y la Imagen. En el origen de estas máquinas ya no es el músculo, ya no es lo tangible, ya no es la carne. También en el principio de las NT es el Verbo.

19

## 6

Como resultado de la necesidad se desarrollan nuevos órganos de percepción. Por eso tendremos que aumentar nuestra necesidad, para poder aumentar nuestra percepción

Rumi, S. XII

## 9

## III

Ninguna de estas técnicas que están modificando aceleradamente los paisajes y los tiempos de lo cotidiano —de los ocios y de los negocios— es resultado de deseos estrictamente culturales; incluso más de una hay que es producto del más torcido proyecto anticultural de las ambiciones humanas. Todas, sin embargo, se han integrado más o menos felizmente en los procesos de creación, reproducción y difusión de esas expresividades artísticas y de esos discursos culturales desde los que hablamos en este tercer fin de siglo y en los que nos reco-

...«lo nuestro es la especialización en el pasado» y la preocupación por el futuro, una extravagancia.

necemos los ciudadanos en vísperas del segundo milenio.

#### IV

Si las Nuevas Tecnologías no son genesiácamente culturales —como tampoco lo fue en su día aquel invento extraño llamado cinematógrafo, cuyo uso, en principio, estaba destinado a «estudiar los fenómenos de la naturaleza, analizar el cuerpo humano y servir de ayuda a la medicina, la psicología y la física»— su omnipresencia en los paisajes de lo Cotidiano y su protagonismo en los escenarios del Lenguaje ha revolucionado los tradicionales mecanismos de creación, producción, registro, almacenamiento, circulación, consumo y acumulación de los acontecimientos culturales.

#### V

Para las NT han logrado ser bastante más que soportes, canales, herramientas, amplificadores, extensiones, *interfaces* o aceleradores de la cultura y de los tradicionales lenguajes artísticos. Inauguran las NT una mirada distinta sobre el mundo. Implican y complican maneras inéditas de representar, comunicar, memorizar, significar, codificar, narrar, seducir, diseñar, imaginar, simular, refle-



Imagen de imagen tridimensional. Extracto de Gastro-nómica, de Daniel Comand en colaboración con ATI-Universidad de París VII y Centre Mondial de Télévision.

En página opuesta: L'Esprit de notre temps, de David Baumgart.



... las profundas modificaciones de la estructura mental que representa la creación de nuevos lenguajes...  
René Thom

jar, inmortalizar, mimetizar, metaforizar, metamorfosear o maquillar lo real. Son veloces técnicas no solo de reproducir lo real —de soportar o canalizar con diferentes técnicas los viejos realismos— sino de producir realidades inéditas y de escenificar lo irreal. «El arte desea irrealidades visibles», dice Borges.

## VI

Todavía es demasiado pronto para conocer las aportaciones culturales de rango histórico originadas por estas máquinas que trafican con las grandes materias primas de la cultura, unas técnicas que incluso han creado nuevos materiales para la acción o la especulación artística. Aunque ya sabemos algo. La mayor parte de las experimentaciones, vanguardias, modas estéticas, filosofías, modernidades, estilismos, manifiestos o sarampiones del presente, y desde hace más de una década, están relacionados directa u oblicuamente con las NT.

## VII

Son estas máquinas hijas legítimas de los saberes científicos, técnicos e industriales. Pero los procesos de interacción comunicativa que originan, por un lado, y su creciente protagonismo como generadores, amplificadores o acumuladores de la energía cultural, por el otro, están modificando las tradicionales tipologías del saber.

21

## VIII

La gran polémica actual, de la que surgió el concepto de posmodernidad (pero el término ha sido tan apoteósicamente exorcizado en nuestro país mucho antes de que el feroz debate complejo asomara sus orejas que ya no es posible pronunciarlo con el mínimo rigor), consiste en analizar de qué modo y en qué grado las NT son parte —¿principal, secundaria, únicamente terciaria?— de los procesos sociales e intelectuales que generan la nueva producción del saber. ¿Originan o no originan las NT un diferente modelo de saber? Tal es el tema de nuestro tiempo.

## IX

El impacto social, económico y cultural de las NT remueve, sin embargo, otra serie de cuestiones filosóficas no menos fundamentales en el debate de la modernidad. Estos artificios mecánicos son las representaciones





El problema central tanto para la ciencia como para el arte... han entrado en crisis las condiciones de representación, es decir, las nociones de espacio y tiempo

Jean-François Lyotard



22

más conocidas y populares de la tecnociencia actual, pero no conviene olvidar que el término NT incluye también (sobre todo, dirán muchos) procesos relacionados directamente con la fecundación, las mutaciones o manipulaciones biogenéticas, la alimentación, las condiciones de trabajo, el medio ambiente, la salud, las prótesis del cuerpo y del cerebro, la guerra y la paz. No son únicamente técnicas para el desarrollo de los conocimientos, las informaciones, los ocios y las artes que configuran, o pueden configurar, un nuevo tipo de saber. Estas NT son, sobre todo, procesos complejos que afectan a los órdenes supremos de la vida y de la muerte. En definitiva, que interrogan las ideas de razón y de progreso, que conmueven las bases de la ética y de la moral y, en consecuencia, que interrogan con su presencia la idea de modernidad heredada del Siglo de las Luces.

Desaparecen antiguas certidumbres y aparecen nuevas incertidumbres  
Armand Mattelart

X  
¿Ha sido sustancialmente modificada la modernidad —el viejo proyecto ilustrado de la razón y del progreso— por la tecnociencia? Autores como Lyotard o Baudrillard, por caminos diferentes pero siempre a propósito del impacto de las NT, parecen inclinados a sostener esta hipótesis. Al menos, sostienen esta duda. Por lo visto, el proyecto moderno surgido del Siglo de las Luces, el que



crela ciegamente en la emancipación de la humanidad por el desarrollo de los conocimientos, por el dominio de las técnicas, las artes y los oficios, se bate en retirada y con el rabo entre las piernas, y estas NT, en cierto sentido, serían el nuevo fantasma que asola el siglo.

## XI

Mi hipótesis personal es otra, aunque comparto plenamente la idea de que la tecnociencia, si no un *hecho de civilización* (otra inexcusable discusión derivada de las NT que en este país aún está inédita por los cuatro costados), implica, por lo menos, un perturbador *hecho de cultura* que resuelve la mayor parte de las cuestiones surgidas del proyecto de modernidad todavía dominante. Acaso los viejos modelos de progreso y de razón ya no son operantes en este fin de siglo, y no lo son porque la ciencia y la técnica están demostrando la complejidad creciente de eso que hemos dado en llamar lo real, por lo que es lógico que hayan entrado en crisis aquellos modelos de simulación y diseño de la realidad que estaban en el origen de las nociones clásicas de progresos y racionalidad, basadas en cierto modo en la lógica narrativa del principio, el nudo y el desenlace. Precisamente la ciencia nos enseña que nada comienza de manera absoluta, que nada progresa de manera lineal y que no existe



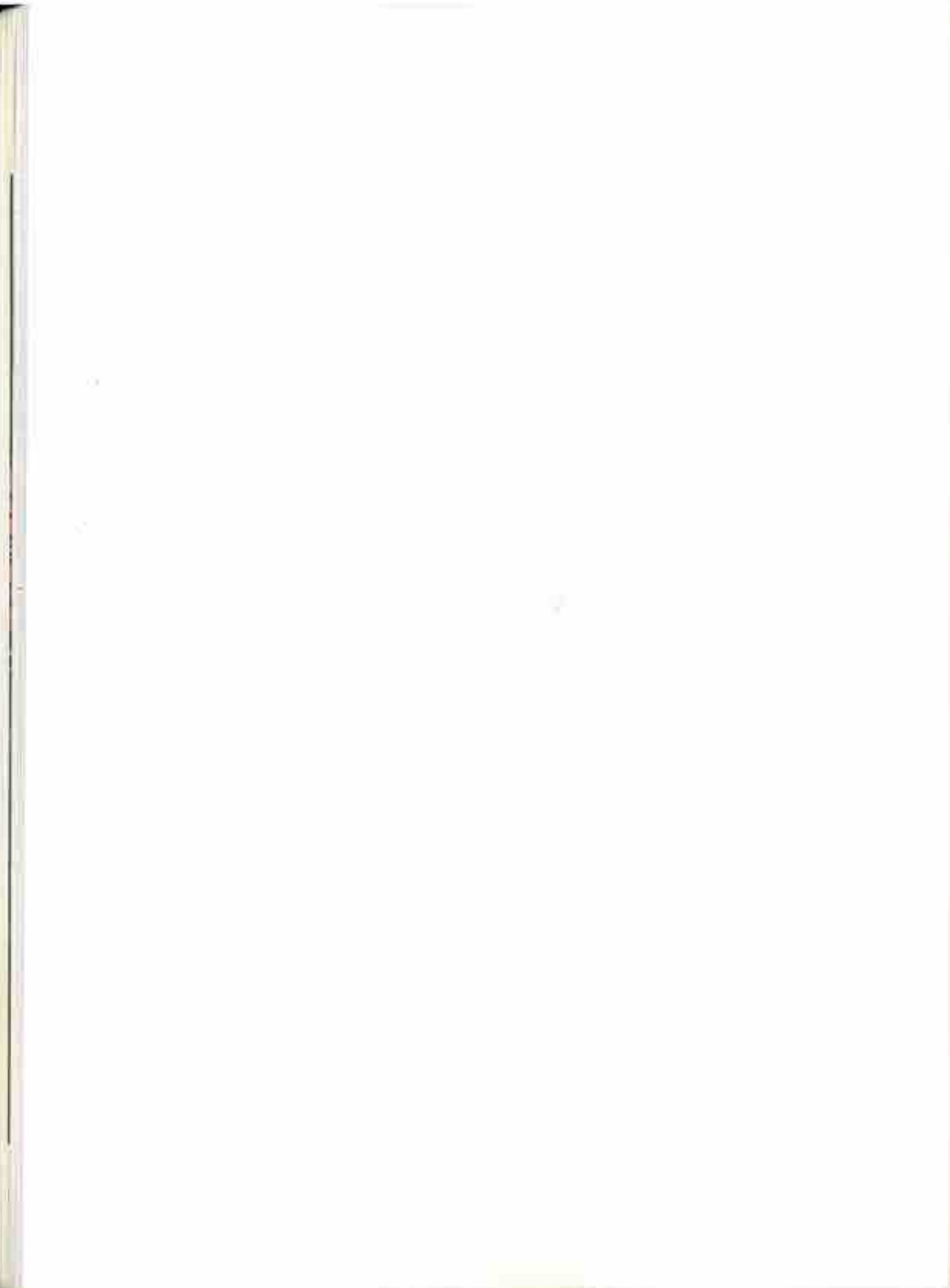


un final rotundo: ni *happy end* ni apocalipsis. Pero esa crisis de los tradicionales modelos de racionalidad y progreso con los que nos identificábamos, es, sencillamente, la crisis de unos concretos modelos de simulación y diseño de la realidad. Como dice René Thom, «El verdadero progreso actual (y la racionalidad) es la adquisición por el hombre de nuevas estructuras mentales que le permitan simular más eficazmente la realidad». Y la tecnociencia contemporánea, a mi juicio, cumple esa premisa. El verdadero progreso actual, en contra de lo que opinan Lyotard y Baudrillard, incluido el progreso científico, no reside en el desarrollo ilimitado del conocimiento, de los saberes y tampoco en el crecimiento desmesurado de esas tecnologías que posibilitan el bienestar social o individual. Ese modelo de progreso, ya digo, es inservible para estos tiempos. Incluso tampoco ese era el modelo real del Siglo de las Luces, sino su caricatura. Una intolerable e interesada simplificación. Como recuerda Jacques Bouveresse, no se puede reducir el proyecto del *Aufklärung* a la ingenuidad de creer que es suficiente instruir al hombre, educarlo en una tipología del saber, para transformarlo en un ciudadano mejor, más sabio y razonable. Hubo ciertamente ilustrados que así lo creyeron, pero ahí está el ejemplo de Kant, al distinguir entre la doctrina de la habilidad y la doctrina de la sabiduría, exigiendo su compleja complementariedad, para demostrar que los asuntos, en aquel primer fin de siglo, no eran tan simples como nos los presentan los profetas de este tercer fin de siglo. La mejor definición del viejo proyecto moderno es la formulada por Lichtenberg: «El *Aufklärung*, en todas sus manifestaciones, consiste en hablar en conceptos correctos de nuestras necesidades esenciales». Y ese proyecto todavía no ha sido jubilado por la tecnociencia. Estas NT más o menos simbólicas que aquí se exponen (espero que se expongan a la discusión) pretenden ser exactamente eso: máquinas surgidas de la necesidad tecnocientífica de hablar más complejamente de nuestras necesidades esenciales. Porque hoy día el discurso correcto equivale al discurso complejo.

## XII

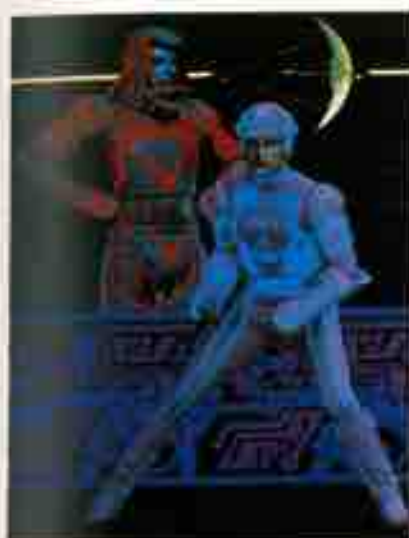
Funden las Nuevas Tecnologías los deseos de Borges y de Thom. Son procesos científicos y técnicos que permiten al hombre contemporáneo simular más eficazmente la realidad, a la vez que son artificios para escenificar o hacer visibles las nuevas irrealidades del tiempo.

## Un trazo de las Nuevas Tecnologías





## Diseño gráfico por ordenador



Ni lápiz ni papel ni pinceles ni lienzo. Si se podían tratar los números, primero, y los textos, después, no cabía esperar que no se pudiera generar y manipular la imagen y el color.

Las bases metodológicas se ponían en 1962 por Sutherland en el MIT. Casi en paralelo, John Whitney Sr. fue el primero en preocuparse por las vertientes estéticas de esta tecnología. Desde entonces se han ido produciendo diversos enfoques teóricos y técnicos. Los ordenadores crecían en capacidad, disminuían en coste y se hacían de más fácil empleo. En 1970, Gene Youngblood, con su *Expanded Cinema*, siembra la semilla del «arte electrónico». Pero es *Pong*, un videojuego en blanco y negro que simula un partido de tenis, el que en 1972 causa impacto social y resuelve varios problemas técnicos. Por último, los *fractals* de Mandelbrot. Esta teoría y técnica se basa en el concepto de que las dimensiones no tienen por qué considerarse siempre en números enteros, sino que pueden estimarse en fracciones: geometría de formas «fracturadas» así se obtienen funciones más próximas al mundo natural que con la geometría euclidiana del punto, la línea y la superficie.

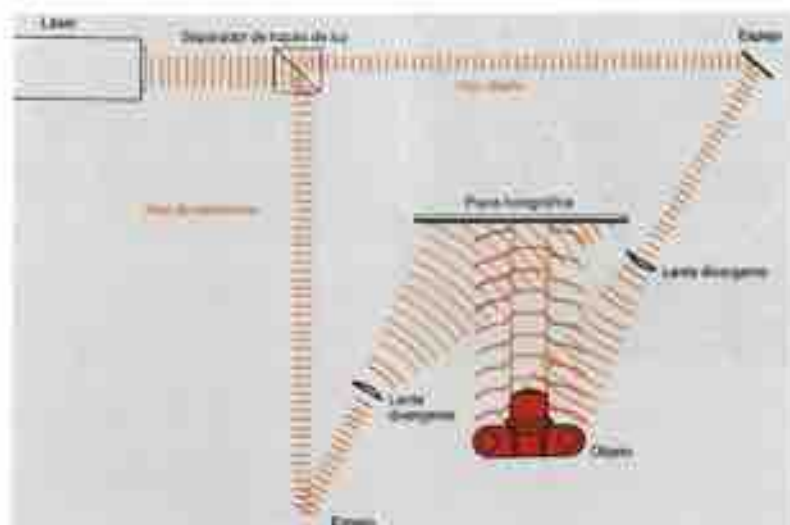
Un ordenador y un lógico son el instrumento. Se puede diseñar con el teclado, o con un lápiz electrónico, o vía una tableta gráfica con «ratón». En pantalla se va visualizando el trabajo. Por impresora, mejor si es láser, se obtiene copia en papel. En memoria, guarda lo creado. Corrige, cambia, colorea, hace girar el objeto, verlo en perspectiva, borrar parte... todo en el instante. Incluso se pueden introducir los datos técnicos del objeto y el sistema calculará y trazará el diseño que ajusta forma artística y exigencias técnicas.

Pequeños micros domésticos de bajo coste, ordenadores personales de 1 a 2 millones de pesetas, equipos altamente profesionales —como el *Computervision* que Pei, el arquitecto que remodela el Louvre, utiliza, o los de ATC, Madrid, con que Egüillor digitaliza sus *Meninas*— son nuevas tecnologías para la que se llama ya *imagen digital*. (Ilustración: arriba, filme *Tron*; abajo, *fractal* de R. F. Voss)

# Holografía

«Pintar» con la propia luz, «esculpir» con luz; un sueño. La primera impresión al contemplar un holograma es de una «imagen» en tres dimensiones, etérea, que va cambiando en su forma y colores a medida que el observador varía el ángulo de visión. Y, sin embargo, es algo más que una imagen, más que una imagen tridimensional.

El holograma —del griego *holos*, «conjunto», y *gramma*, «mensaje»— nace por la fusión de la fotografía y el láser. Pero no es una «pintura». El diagrama muestra la creación de un holograma. Un rayo láser se divide en dos por un espejo semitransparente. Los dos siguen caminos distintos, aunque casi igual distancia, interseccionándose en una placa fotográfica. Un haz, el de referencia, pasa directamente al film; el otro se refleja antes en el objeto a «recrear». La interferencia de los dos rayos crea una franja o pauta, microscópica, de líneas oscuras y de luz, que se registran en la placa fotográfica. Cuando ésta se revela e ilumina se produce una imagen tridimensional del sujeto «holografiado». Aunque registrada en un film bidimensional, el holograma contiene toda la información de las tres dimensiones del objeto original.



# Láser



Láser es, popularmente, sinónimo de rayos disparados en películas y novelas de ciencia ficción o de haces luminosos en las discotecas. Y, sin embargo, es un vehículo clave de transporte de información, comunicación e, incluso, de expresión artística.

Láser es palabra constituida con las iniciales de los términos ingleses que significan «ampliación de la luz por emisión estimulada de radiación». La luz natural es una mezcla de varios «colores» juntos y se difunde en todas las direcciones —es incoherente: conjunto de ondas de frecuencias distintas desplazándose en direcciones distintas—. Un haz láser es de un solo color, concentrado, fino, intenso y brillantísimo —luz coherente: toda de una única frecuencia y toda en una dirección precisa—. Un láser es, también, el aparato que produce tal tipo de luz. Intulda por Einstein, su teoría se formuló en 1957 y el primero se construyó en 1960, en Estados Unidos. Hay diversos tipos de láser: láser de sólidos y, el más excitante, láser de semiconductores.

En nuestro terreno el láser se emplea para discos compactos digitales de audio —el ahora famoso *compact disc*—, en videodiscos analógicos tipo *Laser Vision*, de Philips (1978), en la creación de hologramas, en los CD-ROMs o videodiscos digitales compactos —análogos a los *compact disc* de audio—, como los de Philips o Hitachi, en la impresión, tanto en fotocopadoras como en el «pasado» —grabación— de las planchas con que se imprime luego en offset, para cartografía, sea del mar o de la luna, para análisis en química, para almacenaje o memoria en ordenadores, para microcirugía en medicina, en comunicaciones, como señales de satélite y en fibras ópticas —donde la luz es «soporte» transparente de información—. Y en la misma creación artística: «esculturas de luz», «música de luz» —al pasar una mano, por ejemplo, a través del haz láser, esta ruptura envía una señal al sintetizador electrónico, que produce notas—, y espectáculos de luz láser.

Láser, ejemplo excelente de *inmaterial*: donde el soporte y el código en él inscrito se funden entre sí.



# Telemática

30

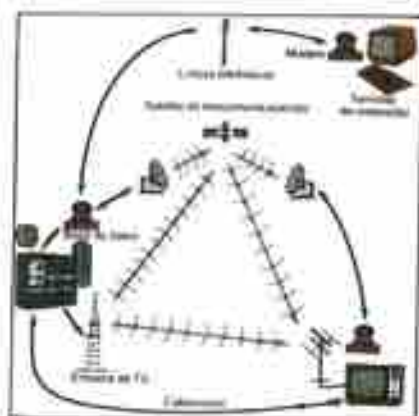
Teléfono+ordenadores=telemática. Con mayor precisión, telemática es el resultado de fundir telecomunicaciones con informática. El término alude a un conjunto de nuevos medios de diseminación de información: videotex, teletext, televisión por cable o cabletext.

En síntesis, un sistema telemático se integra (véase esquema) por un ordenador central donde se halla cargada una base de datos que contiene la información, a la que se accede desde terminales remotos a través de una red de telecomunicaciones. El sistema es interactivo: el usuario dialoga con la base de datos del ordenador, que recibe sus peticiones y le envía al terminal la información buscada; es instantáneo, pues el acceso y la recepción se realizan en escasos segundos; es, finalmente, individualizado y no-masivo, pues la información se emite sólo al receptor que la ha pedido.

Se diferencian de los medios más especializados, como los sistemas de recuperación de información en-línea, en: 1) el terminal es el mismo receptor doméstico de televisión, y el enlace de telecomunicación es simplemente el teléfono convencional 2) La utilización es fácil y sencilla, y los costes más reducidos 3) Transmite no sólo texto y números, sino también imágenes, aunque estáticas y no muy refinadas 4) No se limita a información, sino que es medio multifuncional: correo electrónico, telecompra, telemando, etc. 5) Se destina al público en general, y no a especialistas.

Telemática es distinto de las tecnologías que, por separado, dan lugar a su nacimiento. Emplea telecomunicaciones, pero es algo más que teléfono, redes especiales de transmisión de datos, etc. Utiliza ordenadores, pero es más que tratamiento informático de números o textos. La síntesis de ordenadores y líneas de telecomunicación que es la telemática ofrece prestaciones y abre posibilidades nuevas y diferentes a las propias de aquellas por separado.

En sentido estricto, telemática es un canal de comunicación por el que pueden circular una variedad amplia de mensajes.





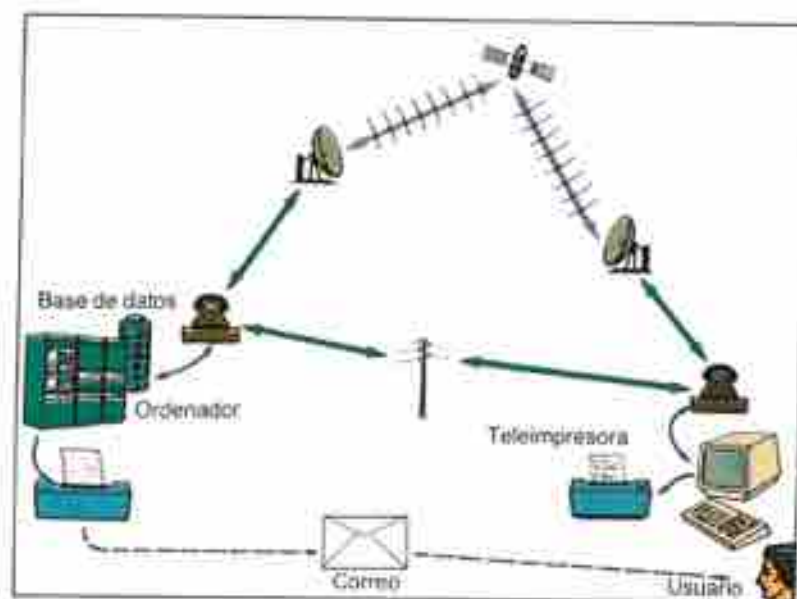
## Sistemas de recuperación de información en-línea

Hoy es ya popular oír hablar de bancos de datos o de bases de datos. A lo que la gente suele referirse es a un sistema electrónico de almacenaje, acceso y recuperación, transmisión y difusión de información.

Un sistema así (véase el diagrama) se integra por 1) un gran ordenador central, donde 2) está cargada la base de datos que contiene la información, 3) un terminal de usuario, normalmente con impresora, y 4) unos enlaces por redes de telecomunicación.

El contenido de las bases de datos se decide y diseña por los creadores de bases de datos. La gestión del ordenador y la carga de la base de datos y la comercialización del sistema la realizan los centros de bases de datos. Las redes de telecomunicación tienen el carácter de transportistas. En conversación con el ordenador, a cualquier distancia, instantáneo, los usuarios, generalmente profesionales y expertos, realizan la consulta y recepción desde terminales informáticos, microordenadores personales, máquinas de tratamiento de textos, etc.

31



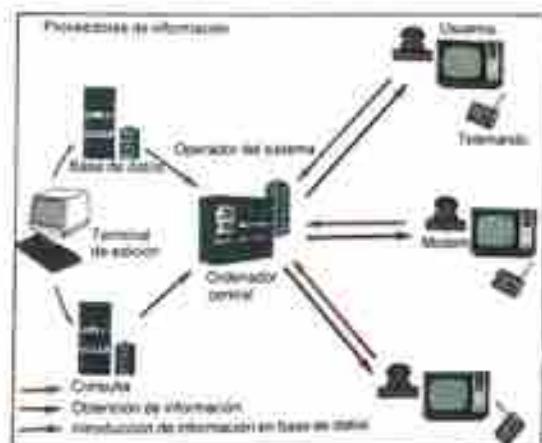
## Videotex

Los sistemas videotex se han concebido como bases de datos en-línea de fácil manejo —para que cualquier persona, sin especial entrenamiento, pueda utilizarlo— y de bajo coste, basándose en el teléfono y en el televisor convencionales. Sólo tiene unos quince años —ideado por Correos de Inglaterra— y ya existe en dos docenas de países. Videotex ejemplifica los servicios telemáticos. En puridad, un videotex es, también, un sistema de recuperación en-línea o una variante de las bases de datos.

El diagrama muestra el esquema de un servicio videotex. El terminal del usuario es su televisor doméstico, al que se ha añadido un módem y un pequeño teclado alfanumérico. Marcando números y letras llama por su teléfono convencional a la base de datos, cargada en uno o varios ordenadores. El ordenador identifica al usuario y le envía, por el mismo teléfono, a su televisor el índice general de la base de datos. El usuario va buscando secuencialmente en conversación con el ordenador a través de sucesivos índices o de «palabras clave», hasta que obtiene la información deseada en su pantalla. Alternativamente, si conoce el número de índice de la «página» (unidad de información consistente en una pantalla completa de texto e ilustración, máximo 24 líneas de 40 caracteres) puede obtenerla directamente. Terminada la consulta, desconecta su terminal, el ordenador central anotará la consulta del usuario en su cuenta, y el televisor y el teléfono quedan de nuevo libres para ver programas y hablar, respectivamente.

Desde terminales de edición, los proveedores de información diseñan y editan ésta, que se carga en ordenadores y bases de datos propias de distribuidores. El operador del sistema, con su ordenador y líneas de telecomunicación, conecta a los usuarios demandantes —hogar, oficina— con los proveedores ofertantes de información.

Hay cuatro grandes variantes de videotex en el mundo: el *Prestel* inglés, el *Télétel* francés, el *Télidon* canadiense y el *Captain* japonés. En España estamos a la espera de la puerta en servicio por la CTNE.



## Teletexto

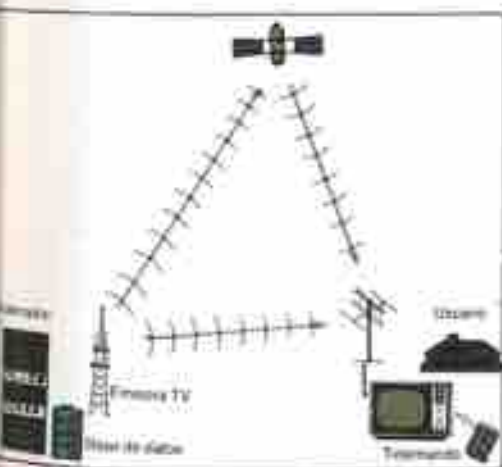
La BBC inglesa tuvo, a principio de los años sesenta, la idea de enviar a los televisores domésticos informaciones almacenadas en ordenadores, a través de la onda hertziana de una emisión de televisión. Para ello, aprovechaba un «trozo» de señal que el telespectador no ve: las líneas no utilizadas en el intervalo blanco vertical de toda emisión televisiva.

En el teletexto (véase diagrama), la información contenida en la base de datos —textos, números, gráficos sencillos— se digitaliza y se transmite por la señal televisiva hasta el televisor del usuario. La señal teletext es captada por un decodificador, acoplado en el aparato receptor, que la almacena en una memoria y la visualiza en pantalla. Si éste está conectado en posición normal, el usuario verá el programa de televisión convencional; si conecta la posición «teletext» empezarán a aparecer en pantalla las «páginas» del mismo —24 líneas de 40 caracteres máximo entre 150 y 180 palabras aproximadamente—. El usuario, con un pequeño teclado de control, puede cambiar la página, retener una, etc.

La idea es análoga al videotex, sólo que las líneas de teléfono se sustituyen por una señal aérea de televisión. Pero, como siempre, los medios condicionan los mensajes. Si el teléfono es bi-direccional, la onda hertziana no, por lo que el teletexto es, básicamente, no interactivo; el receptor no puede mandar instrucciones al ordenador central, por lo que la base de datos debe ser emitida íntegramente, radiarse en una secuencia cíclica y repetitiva. Resulta así que el número total de «páginas» de la base de datos es pequeño, unas 200, para que el usuario no tenga que esperar demasiado tiempo.

En España, RTVE emite ya algunas páginas de teletexto, siguiendo a los servicios que desde hace cerca de diez años prestan la BBC —el Ceefax— y la IBA —Oracle— en Inglaterra, o los Antiope, en Francia, y otros en USA, Japón, Alemania, etc.

Quizá el teletexto no sea la innovación más radical de las nuevas tecnologías, pero su bajo coste y fácil puesta en uso aporta una vía de información social.





## Bases de datos

Una base de datos es un conjunto de textos o cifras o imágenes, o combinación de ellos, registrados en forma tal que sea legible por una máquina —un ordenador, un lector de videodisco o CD-ROM— y organizados en una estructura lógica que permita su búsqueda automática.

Sin ser demasiado rigurosos se pueden diferenciar tres tipos de bases de datos: a) las que circulan por sistemas de información en-línea o las que se ubican en un ordenador aislado, sea grande, mini o micro; b) las que circulan por medio de videotex; c) las que se contienen en videodiscos o CD-ROMs.

Una base de datos de un sistema de información en-línea estructura su masa de documentos textuales y numéricos en dos grandes componentes: un archivo de registros y un archivo de índices. El archivo de registros es la serie de unidades de información, o *Items*, que constituyen el fondo almacenado. Al igual que una enciclopedia o un fichero de papel, una base de datos tiene índices. Los hay secuenciales —donde los registros están ordenados unos tras otros—, hay ficheros invertidos y ficheros diccionario —los registros se ordenan por entradas o palabras—. Para obtener una referencia además de por el autor de un artículo, por ejemplo, existen los *descriptores* o palabras-clave: son términos que, ya figuren o no en el título del documento que buscamos, se asignan para describir el contenido de cada *Item*, y que se eligen entre un vocabulario previamente establecido o *thesaurus*.

Las bases de datos videotex se diferencian de las especializadas antes citadas en que aportan imagen estática y color, no sólo texto y números, son más fáciles de usar, más baratas y más lentas, todo ello reflejando la distinta audiencia a la que se dirige: público en general y no expertos. Estas bases de datos se estructuran dando un índice numérico a cada página. Empleando una clasificación decimal, las materias se reparten, para un primer nivel de elección, en 10 grupos; cada una de estas entradas se subdivide a su vez en otros desgloses; y así sucesivamente. El índice tiene, de este modo, el aspecto de





un árbol con sus raíces, por lo que se suelen llamar de estructura arbórea.

A diferencia de las bases de datos en-línea de tipo más especializado donde no hay una unidad de información estándar, en las bases de datos videotex existe la unidad «página». Esta es una pantalla de televisor o videoterminal, con capacidad para 24 líneas de 40 caracteres, es decir, unas 150 palabras como máximo —siempre que no incluya iconografía.

Quando la base de datos se ubica en un video-disco o CD-ROM sus características potenciales vienen a ser las mismas de estos medios: no sólo texto y número, sino imágenes —estáticas y en movimiento—, color e incluso sonido.

Por las materias que contienen, hay bases de datos de todo tipo. En los sistemas de información en línea más especializados, los contenidos científicos, técnicos, estadísticos y económicos, legislativos y multidisciplinarios son los más numerosos. En las bases de datos de videotex predominan, hasta ahora, cuestiones más relacionadas con la vida cotidiana, como juegos, guías de espectáculos, restaurantes, viajes, cotizaciones de bolsa y divisas, cocina, consejos para el hogar, educación, etc. En los videodiscos y CD-ROMs las escasas realizaciones hasta ahora producidas se refieren a museos, entrenamiento industrial, educación, enciclopedia, diccionario técnico.

Si se atiende a la índole formal de la información contenida, las bases de datos son de tipo bibliográfico o de referencia —que remiten al documento o publicación primaria, original—, o bien bases de datos-fuente, que contienen la información final en sí. Estas, a su vez, pueden distinguirse entre numéricas, numérico-textuales, y de contenido completo.

[illegible]

## Vídeo

36



Un elevado número de hogares españoles usan el vídeo; la inmensa mayoría para... ver cine. Y, sin embargo, es una nueva tecnología de información que está aportando mucho más, aunque no sea poco la libertad de autoprogramación y claustrofilia que tal uso ya supone.

El vídeo consiste en el registro, tratamiento y reproducción sincrónica de imágenes y sonidos en soporte y de forma electromagnética. Todo el mundo sabe que, a diferencia del soporte fotoquímico del cine, el vídeo permite el borrado y nueva grabación, el inmediato visionado, y la copia por usted mismo. Quizá no está, por contra, tan extendida la noción de que vídeo es distinto de televisión. Esta es la *transmisión* sincrónica de imagen y sonido a *distancia* y con recepción *simultánea*; lo que emite la televisión puede ser cine, texto, un dibujo, un vídeo.

Casi simultáneamente con la televisión (1947) aparecieron los primeros equipos de grabación (VTR. Ampex, 1953); estos grandes magnetoscopios de cintas de bobina abierta eran para uso profesional y se limitaban a conservar programas televisivos. Posteriormente (1965, Sony), los equipos profesionales de vídeo portátiles iniciaban nuevas posibilidades de creación y registro, posibilidades reforzadas por el sintetizador analógico (Abe, Paik, 1969). A su vez, los magnetoscopios de cintas a cassette (1975, Beta) suponían situar el visionado de videogramas a la hora y en el lugar deseado por el individuo, no sujeto así a la programación fijada por un tercero —cine, emisora de televisión—.

Pero, también, junto a aquellos equipos portátiles profesionales —y luego las cámaras de público en general— estos magnetoscopios, y otras herramientas como los modernos sintetizadores digitales, daban lugar a una nueva herramienta de creación, de memoria, de comunicación. La multiplicidad de usos del vídeo se ve acrecentada con los últimos avances técnicos: las *videomovie* o *camcorder* (Sony, 1983) resultan herramientas, no más costosas que una máquina de escribir electrónica, para todo tipo de usos. Resulta, así, el vídeo, un medio de registro, de memoria, pero también de creación y comunicación.

## Otra televisión: cable y satélite



En 1949 un comerciante estadounidense, cansado de no poder ver bien la televisión, levantó una antena y tendió en ella un cable hasta las casas de sus clientes, que le pagaban una pequeña suma por el servicio. Había nacido la televisión por cable.

La televisión hertziana consiste en una señal radiodifundida al aire desde un centro emisor único y dirigida a todos los receptores que, por igual, reciben el mismo programa. La televisión por cable envía la señal no al aire y a todos los receptores, sino a través de un cable que conecta a la «emisora» con el receptor.

Los primeros cables permitían hasta 12 canales televisivos simultáneamente; hoy, más de un centenar de canales son posibles. Esta multiplicidad de canales significa para el receptor la posibilidad de elegir «a la carta» entre una diversidad de programas. Por otra parte, el cable facilita tanto que la televisión no sea «masiva» —programas especializados o para audiencias muy reducidas— como emisoras locales, comarcales, etc. Pero el cable puede transportar no sólo audio y vídeo, sino también datos, textos, etc. con lo cual se convierte en medio por el que acceder a, y diseminar, contenidos informacionales de bases de datos en-línea, videotex, etc. Es, pues, audiovisual como el vídeo, a distancia y audiovisual como la televisión; interactivo como las bases de datos en-línea y el videotex.

Resulta así un medio polifuncional y de interactividad audiovisual.

Por su parte, los satélites geoestacionarios permiten, igualmente, transportar y difundir audio, vídeo, datos y textos. La emisión directa por satélite es recibida en pequeñas antenas, individuales o comunitarias, que la traslada al televisor doméstico. Se borran, con ello, las fronteras cerradas de la televisión hertziana nacional o regional.

Ambos medios, además, se han complementado. Y así, se ha ido estableciendo un sistema combinado: los satélites emiten para una zona, se recibe la señal por antenas terrestres que, a través de una red de cable local, la distribuyen a los televisores domésticos.





## Videodiscos

Bajo este nombre popular se reúne realmente una familia de soportes cuyas características hacen que su denominación más rigurosa sea *sistemas optoelectrónicos*. Son los videodiscos analógicos y digitales, los CD-ROM, los OROM, las «tarjetas inteligentes».

Básicamente, se trata de soportes cuyo registro del contenido informacional —y su posterior lectura o reproducción— se realiza por láser. Para audio, texto, imágenes, combinación audiovisual. En página 141 encontrará Vd. su descripción y aplicaciones.





# Videomática

*Video + informática = videomática.* El concepto acuñado siguiendo la idea de telemática alude a una serie de sistemas y formas de operar que funden o unen, según los casos, la tecnología del video, tanto sea en cinta como en disco, analógico o digital, con los ordenadores, sean grandes, minis o micros personales.

Cuando Abe y Paik en 1969 aportan el sintetizador analógico se está alumbrando la videomática. Cuando en USA, en 1972, se inicia la televisión por cable —la aplicación de ordenadores a los que el usuario puede «pedirle» que le pase tal película, y no otra, y que «contestan» al televidente—, se está haciendo videomática.

A una base de datos registrada en un videodisco o en un CD-ROM se accede por vía de un microordenador que dispone de un logical adecuado. Así, el nuevo medio consiste en un sistema de: a) lector de videodisco, b) máquina, microordenador, c) logical del microordenador, d) videodisco o CD-ROM, que contiene tanto la información como el logical de búsqueda. Es, pues, la unión de video e informática la que aporta el nuevo medio.

Este sistema es muy reciente (años ochenta), pero ya a fines de los sesenta y comienzo de los setenta video y ordenador se entrelazaban, se unían por el trabajo de artistas de vanguardia y por avanzados de la televisión y el cine.

Hoy, en las cabeceras de programas corrientes de televisión —incluso los telediarios de RTVE— pueden verse videogramas generados por diseño gráfico por ordenador. George Lucas se dedica ahora fundamentalmente a la creación de técnicas que funden la imagen digital —el *computer graphics* en inglés— creada en ordenador y su registro en video electromagnético. Generadores digitales de efectos especiales y videosintetizadores funcionan para todo ello. Hay quien va más allá y cita la tele-video-mática, ejemplificada por ese Max Headroom, el presentador de televisión más popular en Gran Bretaña, un ser creado por diseño gráfico computerizado, registrado y post-producido en video y emitido por vía hertziana a los televisores domésticos.



## Electroacústica

Las cuerdas vocales de la garganta humana son un mecanismo. El arpa, la trompeta o el piano son instrumentos mecánicos. Hoy disponemos de nuevos dispositivos para generar sonidos, sólo que son electrónicos.

El sonido es una variación de la presión del aire detectada por el oído. Los instrumentos musicales generan una variación repentina de la presión, que se transmite a través del aire. Si ese cambio de presión es ordenado y periódico, tenemos un sonido. Si es desordenado, un ruido.

Con la electricidad se dio un primer paso en generar vibraciones no ya por vía mecánica, sino por impulsos eléctricos; el *Telharmonium* de Cahill es el primer ejemplo y el *oscilador* (De Forest, 1915) fue un gran paso. Pero las nuevas tecnologías que llevan a la electroacústica musical de hoy vienen de la mano de la microelectrónica, la informática y la digitalización.

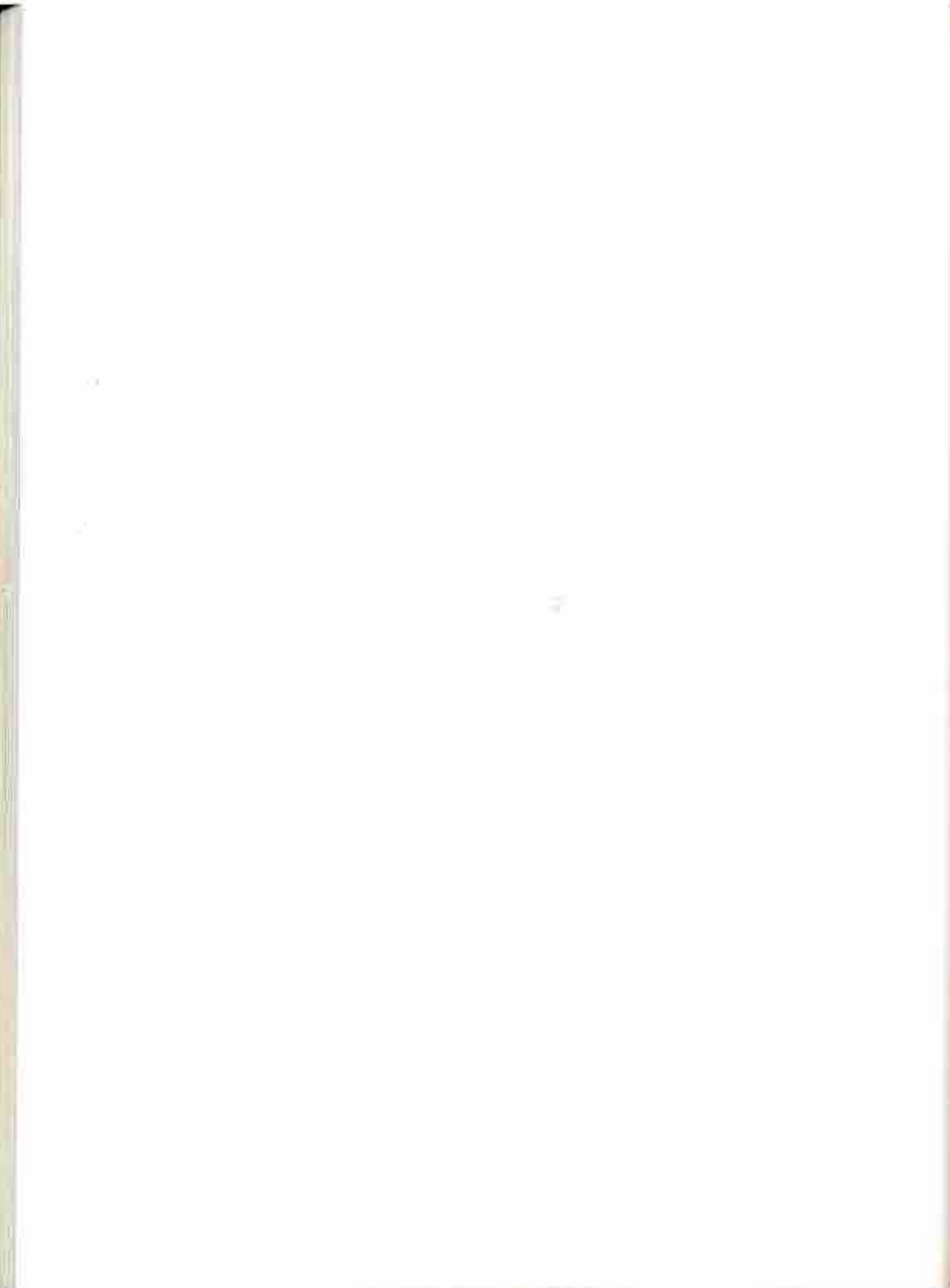
Generadores de señal y de onda, moduladores, temporizadores, magnetófonos y cintas magnéticas, osciladores, amplificadores de amplio espectro, filtros digitales y las propias mesas de mezcla y postproducción son, hoy, instrumentos utilizables para generar y tratar audio. En 1964-1966 Robert Moog da el gran paso con su sintetizador analógico. Después aparecerán los sintetizadores digitales, desde el Kurzweil hasta los productos más recientes de Yamaha. Y junto a los sintetizadores, el ordenador, el otro gran elemento innovador.

Hay sistemas informáticos profesionales específicamente diseñados para electroacústica musical, como el *Sinclair II* de NED, el *DEC PDP 11/55* del MIT, o el *4X* de di Giugno. Pero, también los microordenadores personales permiten sintetizar sonidos, computar formas musicales, etc. Generar formas de ondas sonoras, por un lado, y computar, «crear», por otro, son sus principales tareas.

Esos ordenadores operan con lógicas. Los sistemas especializados emplean lenguajes tipo *Fortran*, *C*, *Prolog*, *Pascal*. Los micros domésticos, *Basic*. Hay programas específicos de elevado nivel, como el *CHANT*, y lo hay populares, como el *Bank Street Music Writer*. Y en el futuro se espera la inteligencia artificial y el «proceso de conocimientos».



## Palabras e imágenes





PACA ARCEO y  
SUSI BELLVER

## Imágenes detrás de las imágenes

Desde sus comienzos y más en la actualidad, la fotografía, las imágenes han servido como fiel reflejo de algo determinado que sucedió. Este es, desde luego, el factor más importante para reconocer su utilidad.

Para hablar algo sobre fotografía tendríamos primeramente que definirla como la captura del sujeto u objeto que pasas a poseer en cuanto suena el «click» en la cámara y el negativo entra a formar parte de tu colección particular. Pero el fotógrafo no solo fotografía para engrosar su archivo o colección, lo hace fundamentalmente porque quiere mostrar la subjetividad personal que le ha llevado a captar un detalle, un momento, un rostro, algo a lo que, en definitiva le resta animación y, fijado en una copia de papel, lo deja pasar a formar parte de la historia.

No hay que olvidar, asimismo, que el fotógrafo, sobre todo, juega. Él reduce situaciones, amplía rostros, recorta encuadres, adultera tonos, añade sombras, truca fondos, etc.

Porque lo que más nos interesa a los fotógrafos es reflejar desde cualquier ángulo, la vida que nos rodea; toda perspectiva es buena. Apretar el botón se convierte en una prolongación de uno mismo y por eso repetimos imágenes desde planos o con luces diferentes hasta lograr esa sonrisa, esa amargura, esa mueca o esa luz que penetra por una esquina hasta expresar-hablar desde la imagen captada en un instante, de nuestra propia realidad.

Desde luego, el hecho de fotografiar se ha transformado con el avance tecnológico en un entretenimiento más y sin lugar a dudas es extraño que alguien en cualquier lugar no disponga de una cámara más o menos sofisticada con la que detener aquellos momentos cotidianos, que te han de servir para recordar el tiempo que pasó.

Sin embargo, la industrialización ha ayudado a desarrollar y a definir como arte a ese otro tipo de fotografía, que no sólo es capturada como un canto nostálgico, sino como forma de expresión, reflejo de situaciones, denuncia, recreación de la imaginación, etc.





“  
Nuevas imágenes, nuevos  
oficios, nuevos lenguajes.  
”

Así como la tecnología iba incorporando al vivir cotidiano transformaciones, los fotógrafos también incorporaban a sus interpretaciones artísticas nuevas respuestas, que sin llegar a ser nada completamente nuevo, sí que mostraban el afán de investigación y de ofrecer resultados distintos aún cuando se partiera de una misma fotografía, puesto que desde un único fotograma, según los químicos, papeles, imaginación, etc., puedes conseguir un abanico de fotografías diferentes entre sí a pesar de que exista en todas ellas un núcleo principal idéntico.

En nuestra época es muy importante conseguir una armonía en lo que ves, en lo que hablas, en lo que escuchas, en lo que haces. Todo tiene mayor impacto, mayor influencia en nosotros si la idea, proyecto o el momento, van acompañados por una serie de detalles, naturales en unos casos o fabricados en otros.

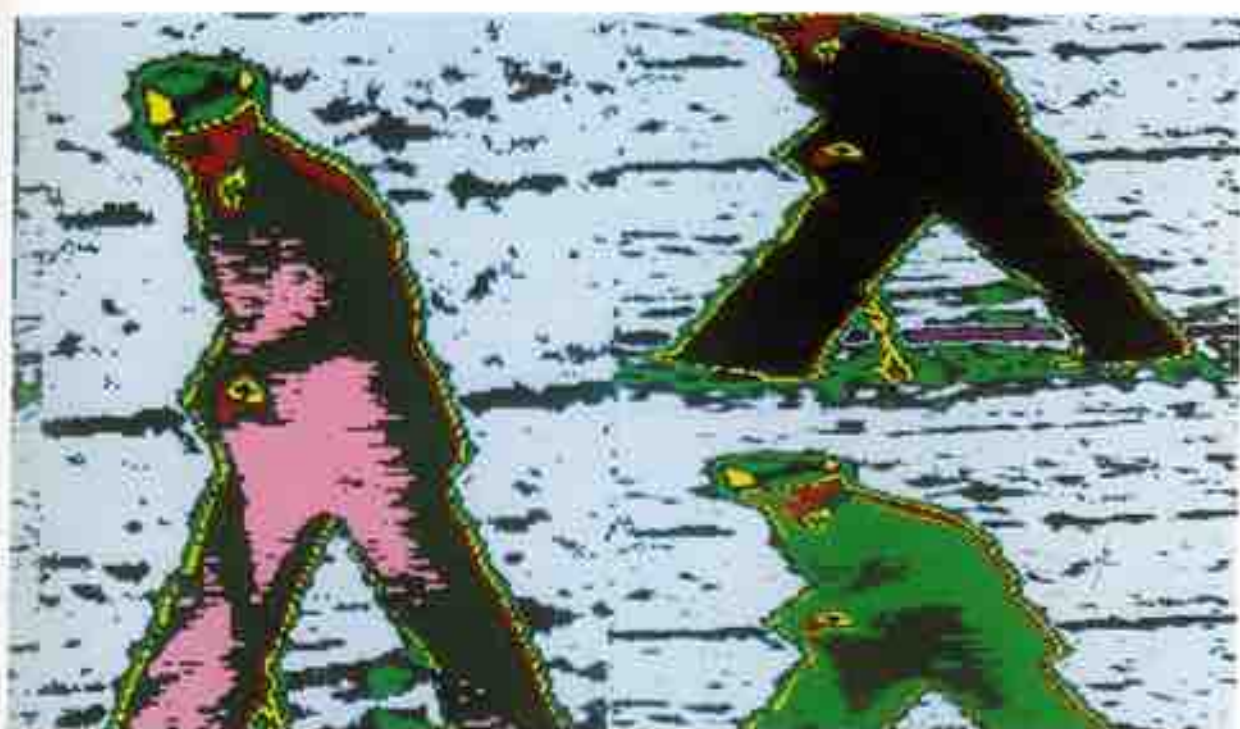
Por eso alterar una imagen, ya capturada en blanco y negro, con una luz determinada, una situación específica, un mensaje claro y ahondar en esta transformación con nuevos motivos, es abrirnos a otra simbología, es otra sugerencia de lo que deseamos decir o hacer sentir en un nuevo campo de comunicación, de acercamiento entre lo creado y el espectador.

Bajo estas premisas nos internamos en el Arte Cibernético. Nuestro trabajo está realizado en blanco y negro y asistido por una cámara de vídeo acoplada a la computadora que por medio de un programa específico, en un tablero digital (*paint system*), procesamos, coloreamos, transformamos, recortamos, ampliamos, reducimos, etc., creando una imagen digitalizada detrás de la imagen inicial capturada en blanco y negro.

No por ello abandonas la cámara, la búsqueda y el «atrapar» rincones, rostros, momentos; sólo que en este caso además de esa imagen quieta-fija que dejas atrapada en la emulsión, desarrollas otro concepto y fundes ambos resultando la mayoría de las veces una lectura de la imagen, completamente diferente pero no por ello menos atractiva, sino todo lo contrario.

Por supuesto, no pierdes la perspectiva real, ni abandonas el origen de la toma al operar con fotografías. Cuando ves la imagen en el monitor, después de haberle introducido nuevas estructuras-texturas, cambiando partes de la misma, alterado colores al haber emitido órdenes a esa memoria electrónica aquejada de parálisis si el fotógrafo, en este caso, no es capaz de activar un proceso de creación y adentrarse en un campo no por diferente en el lenguaje de la imagen menos interesante; entonces descubres que la fotografía que aparece sin el uso de los





‘  
La cultura es una.  
’

químicos, es una respuesta digitalizada, pero respuesta a la idea fotográfica que hemos ido buscando y pretendíamos conseguir.

La cibernética como la holografía y otras técnicas avanzadas, aún siendo vistas desde un ángulo frío y con poca sensibilidad, nos abren puertas a otros horizontes por los que adentrarnos, llenos de posibilidades de creación y obviamente como medios de expresión a la espera de ser investigados.

Necesitamos, pues, medios y apoyo para seguir por este camino.





TRADUCCIÓN DE  
ESTHER BENÍTEZ



En la reflectoscopia de la pantalla de la Olivetti M20 aparece cada vez más visible la primera versión, con el planteamiento del rostro de la santa de perfil.

«La tecnología de los ordenadores opera sobre todo en dos direcciones: la de la conservación y restauración de la obra de arte, y la de su análisis formal, con la posibilidad en muchos casos de reconstruir su génesis y de descubrir con mayor evidencia, y de modo no destructivo, lo que hay en las capas no superficiales de la pintura o del dibujo, los cambios de intención, las correcciones, etcétera: en una palabra, el itinerario de las preexistencias, desde los indicios primeros hasta el resultado final». Así se expresa Renzo Zorzi, director de Relaciones Culturales de Olivetti, en la introducción a la *Reflectoscopia por infrarrojos computarizada* (*Riflettoscopia all'infrarosso computerizzata*, Quaderni 6, Venecia, 1984). Por medio de una telecámara sensible a las radiaciones visibles e infrarrojas la obra es leída por un módulo de control que elabora la señal de la telecámara, mientras que un vídeo en blanco y negro visualiza las imágenes tomadas. Un Olivetti M20 Personal las memoriza, las elabora y las proyecta en un monitor de color. Si se restan las imágenes así obtenidas (digitalizadas) de las observadas con infrarrojos, es posible leer el recorrido pictórico, tanto en función de posibles restauraciones como para un conocimiento más profundo de la génesis de la obra de arte.

Un sistema de elaboración de las imágenes experimentado por el Centro Científico de la IBM, en Roma, está específicamente dedicado a la restauración. Este método, denominado de «selección y abstracción cromática», se ha utilizado con éxito en la restauración de obras como el Crucifijo de Cimabue. El método, tendente a reducir la intervención subjetiva de reconstrucción del restaurador, se basa en la identificación de un color neutro para aplicarlo en las zonas dañadas, elegido por la computadora como valor medio de los colores presentes en la parte intacta. La segunda etapa de la investigación consistirá en la posibilidad de automatizar por completo el proceso de selección del tono neutro y determinar la mezcla correcta de colores sobre la base de la paleta de que el restaurador disponga.

En lo que a la tutela de las obras de arte atañe,



El ordenador crea o  
conocimiento o basura  
intelectual  
Mario Bunge

hay que señalar el sistema realizado por *Italtel Telemática* para el Museo Cívico de Arte Contemporáneo de Milán, constituido por una central de alarma enlazada con detectores que abarcan el volumen total de los locales. Las alarmas son de distintos tipos: de contacto magnético sobre puertas y ventanas, de microondas para los desplazamientos de aire y de infrarrojos pasivos para las variaciones de calor. La central, enlazada a través de un terminal de vídeo e impresora con los vigilantes, proporciona también indicaciones sobre la clase de alarma recibida, sabotaje, robo o falta de alimentación, además de solicitar la intervención de las fuerzas del orden a través de una línea telefónica especial. También hay detectores de humo, que funcionan ininterrumpidamente y son capaces de desencadenar la alarma antes de que se produzca un incendio.

## Electrografía: la fotocopiadora, instrumento para la creación

La fotocopiadora, desde sus orígenes, ha sido uno de los instrumentos que más ha generalizado y divulgado uno de los *instrumentos tecnológicos* primeros que más han contribuido a la *Memoria colectiva*.

Es evidente que, en las últimas décadas, la fotocopia se ha convertido en una forma habitual de imprenta doméstica para difundir, archivar, divulgar o propagar el trasvase de información a través de artículos, documentos, tesis, panfletos, folletos de publicidad, publicaciones, catálogos, poesías, etc.

Todo descubrimiento tecnológico implica nuevas formas de expresión artística. El arte realizado con una fotocopiadora es denominado *copy art*, o electrografía. Estados Unidos y Canadá han sido los puntos claves en el desarrollo de esta técnica, que hoy ya está también alcanzando gran auge en Europa.

El arte creado por medio de una fotocopiadora «es una extensión natural de la conexión entre arte y tecnología». Gran parte del trabajo artístico realizado con este proceso ha sido experimental y, sin embargo, se ha introducido en el cauce normal de comercialización reconocido como una nueva forma de expresión artística. Es ya evidente el hecho de que la fotocopiadora sea un instrumento muy versátil cuando lo utilizan pintores, grabadores, escultores, diseñadores, fotógrafos, etc. Por esta razón, es cada vez mayor el número de artistas que reconocen dicha versatilidad, y, por ello, el interés en este proceso creativo se está extendiendo.

En la pasada década, estas obras fueron expuestas bajo el nombre de *electroworks* y *xerografía* en Estados Unidos, Canadá y Europa, pero hasta la exposición «Electra», en el Museo de Arte Moderno de París en 1984, no se acuña por primera vez el nombre de *electrografía*. Actualmente, los principales museos de estos países han adquirido obras de este tipo para sus colecciones permanentes.

En los inicios de la electrografía, en Estados Unidos, se comenzó a experimentar con la fotocopiadora en blanco y negro de manera aislada. Ya en 1964 Bruno Mu-







6

Toda máquina es un amplificador. De la fuerza de los brazos, de la velocidad de las piernas, de la visión de los ojos, de la capacidad de memoria, de las habilidades manuales. Incluso hay máquinas para amplificar funciones de otras máquinas.

5

nari presentó sus primeros hallazgos al respecto. En 1970, Sonia Sheridan creó, en el Art Institute of Chicago, el departamento de «Sistemas Generativos», basado en el uso de la tecnología como instrumento de creación. Sonia Sheridan, experimentando con las máquinas industriales (fotocopiadoras, «teleprinter», «microfilm»), dio otra magnitud, otra intención, otra utilidad a las mismas: la de instrumento para la creación. Se rompieron esquemas y reglas de utilización, investigaron el esquema de las máquinas (infringiendo las normas de los fabricantes) y manipularon los controles de ajuste, alterando los fines para los que los mecanismos habían sido creados: fidelidad, precisión, exactitud, rapidez; las convirtieron en instrumentos de experimentación.

En 1969, Sonia Sheridan fue la primera artista invitada a experimentar con la nueva fotocopiadora «3M COLOR IN COLOR». El inventor de la máquina y la creadora investigaron durante meses el nuevo instrumento. Sonia Sheridan, tras descubrir las posibilidades del aparato para la creación artística, a pesar de los fines industriales para los que fue creado, la incluyó en el departamento de «Sistemas Generativos» en el Art Institute of Chicago: primer centro de Estados Unidos que la introdujo en la enseñanza y práctica de las artes. A partir de aquel momento fueron muchos los artistas de diferentes campos los que se interesaron por este medio, que permite trabajar en una nueva escala del tiempo y del concepto.

Las posibilidades de la máquina de color son las siguientes:

- Permite transformar una imagen en blanco y negro en diferentes versiones de color, puesto que la máquina registra la imagen en tres fases consecutivas (amarillo, magenta y azul).

- Cambia la forma de la imagen, moviendo esta durante el proceso de impresión.

- Puede combinar imágenes tridimensionales con imágenes bidimensionales, *collages*, etc. (fig. 1).

- Transforma el color de los objetos.

- Genera toda imagen que se le expone, incluyendo el cuerpo humano, imágenes de televisión, vídeo, etc. (fig. 2).

- Gracias a las posibilidades de uno de los tipos de papel llamado matriz, este puede ser transferido por medio de calor directo a toda clase de telas, papeles, lienzos, cerámicas, maderas, etc.

Las técnicas básicas utilizadas por los *electrógrafos* son: la toma directa, que permite realizar *electrografías* de objetos, dibujos, fotografías, *collages*, etc.; la *pintu-*



Matia González: *Electrografía y Puzol*

*ra a la luz*, que consiste en la creación de objetos de color cuando la máquina actúa con los tres colores básicos (fig. 3); *la degeneración* a través de la ampliación o reducción sucesiva de cada imagen, es decir, cada imagen va generando la siguiente hasta producir modificaciones en la textura y en la forma; *descomposición de la imagen*, desplazamiento del original en el momento de la exposición de luz en la pantalla (fig. 4); *pintura al dedo*, que consiste en interrumpir el proceso antes de que la imagen sea fijada en el papel, para poder manipular el pigmento (*toner*), sus principales características son:

- La cualidad nonespacial que transforma el espacio real y su profundidad, une los volúmenes en una sola dimensión, los integra o ignora los más lejanos.

- Los colores son únicos y peculiares en gamas dominantes. El mismo original puede ser realizado en segundos en diferentes tonalidades y gamas.

- La multiplicidad e inmediatez que permiten la serialización, la secuencia, el desarrollo evolutivo, la metamorfosis.

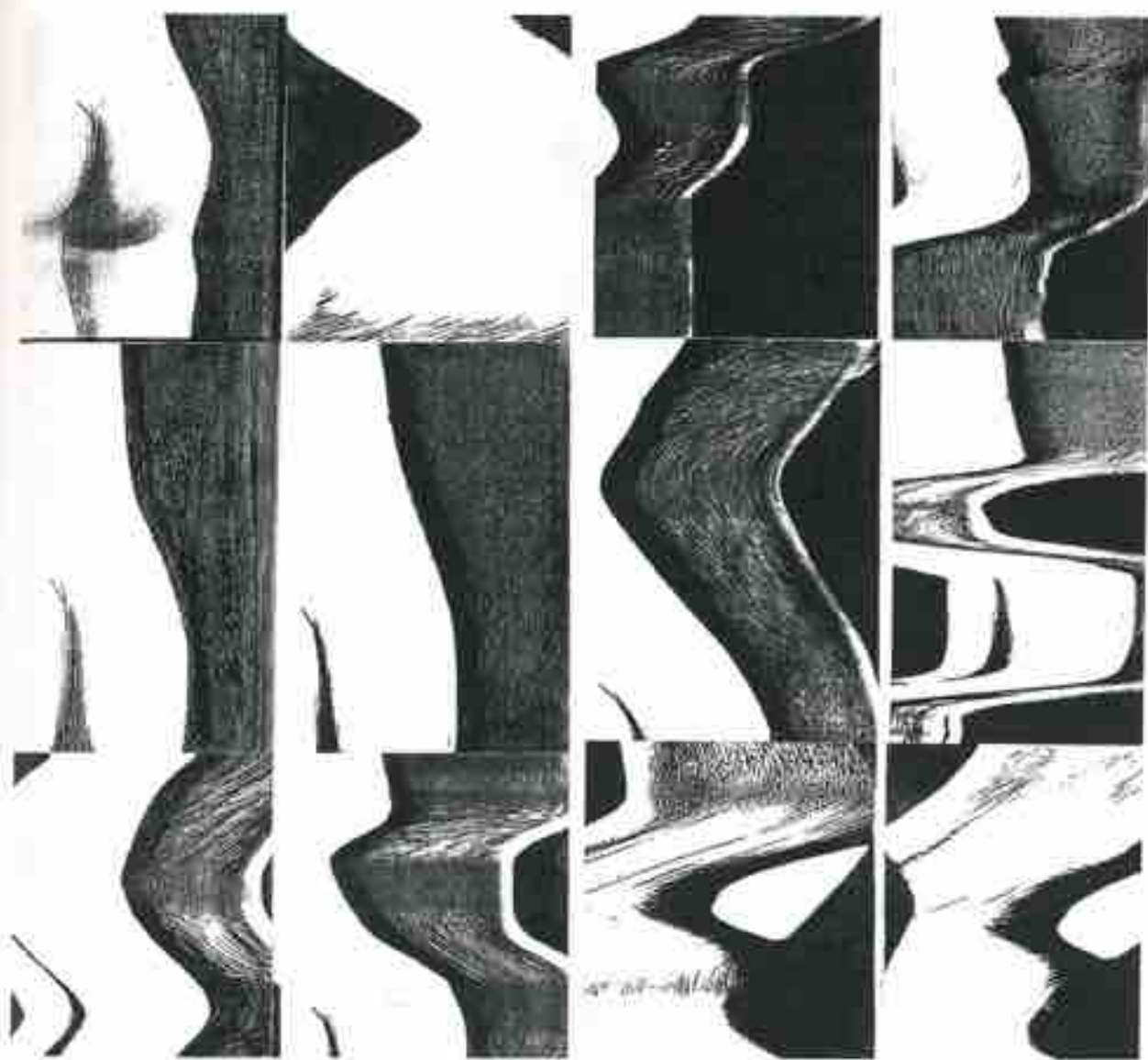
En el proceso de captura de imágenes, la metamorfosis se va desarrollando en el momento de la creación, y da origen a nuevas imágenes, nuevas génesis, es decir, a un nuevo lenguaje.

El manejo de las copadoras es fácil; todo el mundo puede aprender a usar la máquina. Pero esto no significa que todo el mundo pueda crear arte, lo que todo el mundo puede crear es sus propias imágenes sin dificultad. Sería más fácil diferenciar entre lo casual y lo que tiene contenido y desarrollo, entre lo accidental y la valoración del concepto y las cualidades formales de una obra.

Teóricos como Umberto Eco, Sonia Sheridan, Christian Rigal —impulsor europeo de este movimiento en la actualidad—, debaten, definen, justifican y argumentan los pros y los contras de un proceso mecánico, nuevos códigos, terminología, etc.

Existen diferentes denominaciones acuñadas: *xerografía*: copias elaboradas en seco (del griego *xerox*); *copy art*: el arte realizado con una fotocopidora; *electrografía*: trabajos realizados con procedimiento electrostático (la fotocopidora); *sistemas generativos*: denominación de Sonia Sheridan a la creación artística realizada con ayuda de la tecnología.

Sonia Sheridan, impulsora y generadora de *sistemas generativos*, enfatiza que, a través de estos sistemas generativos, las máquinas que emergen de la ciencia-tecnología se convierten en instrumentos de creación e in-



María González, *Electrografía*

novación, y no sólo de repetición. Estos procesos, dada su velocidad, llevan implícitos una generación de formas, es casi imposible que algún artista pulse el botón y no siga. En *electrografía*, como en sistemas generativos, nunca la solución es instantánea: con cada material, forma y color, hace falta una nueva búsqueda, experimentación y repetición exhaustiva de la misma imagen. Esta repetición hace que la mente genere nuevas imágenes, es como una necesidad implícita. Una vez hallada la solución buscada, el instrumento llegará a generar nuevas





Sonia Landy Sheridan, *Dying Plant Series*

El futuro ya ha comenzado

imágenes consecutivas. La rapidez en los resultados hace que el número de imágenes se multiplique constantemente y se consigue que una idea se agote hasta su última posibilidad para dar paso al posterior proceso de eliminación, selección y composición de la imagen final.

Varias escuelas de arte norteamericanas y francesas, entre otras, han incluido la utilización artística de las máquinas en sus departamentos como una nueva forma de expresión artística. En Estados Unidos, el departamento «Sistemas Generativos» del Art Institute of Chicago, el Rochester Institute of Technology, el Massachusetts Institute of Technology (MIT), la Art School of Philadelphia, el Art Institute of San Francisco, el Art Institute of Cleveland, etc. En Francia, la Universidad de París, Dijon, Lyon, Burdeos, etc.

Asimismo, algunas instituciones han contactado con el departamento pionero del Art Institute of Chicago para formar sus propios talleres, como por ejemplo el Metropolitan Museum, de Nueva York; el Visual Studies Workshop, de Nueva York; el Centro de Investigación de la Imagen, de Cleveland.

Algunos artistas que han trabajado con esta técnica son: Larry Rivers, Bruno Munari, Hamilton, Vanderbeek, Raushemberg, Sonia Sheridan. La mayoría de ellos viven en Estados Unidos (Nueva York, Chicago, San Francisco), Canadá, Bélgica, Alemania, Francia.

En nuestro país, la incorporación de la nueva tecnología como instrumento de creación ha llegado con retraso. En el caso específico de la electrografía, se inició un movimiento a mediados de los 70 con intensa participación de varios artistas (algunos ya habíamos experimentado y desarrollado esta técnica en Estados Unidos). En la actualidad, a raíz de la incorporación al mercado de una nueva máquina de color, con más formato, han resurgido con nueva vitalidad, al igual que en Europa, puntos aislados de interés en artistas e instituciones. Desde sus inicios hasta hoy se han ido haciendo exposiciones individuales y colectivas en galerías de arte y museos de este país.

Los resultados obtenidos hasta ahora con este medio tecnológico y el inmenso campo que queda aún por investigar añaden una nueva visión al artista, que en ningún momento interfiere la parte contemplativa y de sedimentación, sino que ayuda al desarrollo de su obra, ampliándole el concepto y dándole la oportunidad de explorar nuevas posibilidades de expresión plástica generada por este nuevo lenguaje.



SONIA LANDY  
SHERIDAN

TRADUCCIÓN DE  
JULIA WITSCHY

## Cuatro modos de tiempo: el uso del pincel, la cámara, la fotocopidora y el ordenador

Cuando se elige un instrumento para crear arte, ya sea un pincel, una cámara, una fotocopidora o un ordenador, lo que en realidad se hace es escoger un vehículo para viajar en el Tiempo. Y es que las herramientas de los artistas son herramientas de comunicación, y las herramientas de comunicación son, como los caballos, trenes, aviones o cohetes, un medio de transportarnos en el Tiempo y el Espacio. A medida que se nos transporta en el Tiempo y el Espacio nuestras percepciones resultan alteradas, ya que cada cambio del caballo al tren, al avión, al cohete, varía nuestro punto de vista y nuestra capacidad para comprender nuestro lugar en el Espacio y el Tiempo. De igual forma, nuestras herramientas de comunicación actúan como vehículos para cambiar nuestras percepciones de Espacio/Tiempo<sup>1</sup>.

Cada vehículo de transporte y comunicación tiene limitaciones y posibilidades inherentes para movernos en el Tiempo y el Espacio. Cuando montamos a caballo, nos movemos en un espacio y a un ritmo algo mayor y más rápido que si lo hiciéramos a pie. Si viajamos en tren, expandemos nuestro espacio significativamente, pudiendo cubrir un continente en días. Por avión podemos cruzar varios continentes en horas, y en cohete, es posible trasladarse a otros planetas en el tiempo que hace años llevaba ir de una ciudad a otra. Cuando utilizamos un pincel, estamos utilizando una herramienta de comunicación, lo que es equivalente a caminar o montar a caballo. Cuando utilizamos una cámara, estamos utilizando una herramienta que tiene relación con el viajar en tren. La fotocopidora se inventó en la era del avión. El ordenador, al que se le conecta una adaptación de la fotocopidora en forma de impresora, es parte de la edad de los cohetes. De la misma manera que los científicos aplican energía por nuevos métodos para mover nuestros cuerpos y mercancías a través del tiempo y el espacio, ellos, junto con los artistas, aplican la energía de nuevas maneras para mover la información a través del Espacio y el Tiempo. Nuestras experiencias se ven alteradas con cada nuevo viaje en el Espacio/Tiempo. Emergen nuevas posibilidades y otras antiguas desaparecen.

55

“  
Todo descubrimiento  
tecnológico implica nuevas  
formas de expresión  
Marisa González  
”



Figura 1.—Dibujo del Soñador de niños en Taiwan.

Para situar este debate a un nivel práctico, me gustaría compartir con usted cuatro experiencias que tuve en cuatro distintos modos de viaje en el Espacio/Tiempo, en cuatro décadas: en los años cincuenta, sesenta, setenta y ochenta. En el curso de este proceso espero poder revelar cómo los distintos tipos de viaje Espacio/Tiempo hacen aflorar nuevas experiencias y hacen desaparecer las viejas.

En los cincuenta si usted hubiese estado caminando por el parque Yangmingshan, en Taipei, Taiwan, probablemente me hubiera visto sentada en un banco, rodeada de gente. A medida que se acercara, vería que yo tenía un cuaderno y un lápiz en mis manos y que estaba dibujando a uno de los que me observaban<sup>1</sup>. Todo el mundo estaba mirando, nadie estaba dibujando, todos eran observadores. Los dibujos tardaban de cinco a veinticinco minutos en ser creados. Cada dibujo era una impresión tan vívida como me era posible dibujar en ese período de tiempo.

La atmósfera era confortable y acogedora en ese pequeño grupo. Constituíamos un grupo muy estrecho de observador y creador. No cabe duda de que algunos de ellos pudiesen estar aprendiendo acerca de las técnicas de dibujo occidentales. Otros, tal vez, estuviesen apreciando el sentimiento y la expresión que parecían caracterizar cada pequeño dibujo.

En alguna que otra ocasión, se me podía ver entregándole un pequeño dibujo a un niño o a un padre (Figura 1). Cuando lo hacía, me quedaba sin ningún registro físico de ese dibujo para mí misma. (Desafortunadamente, de esta forma también lograba desencuadrar las páginas de mi cuaderno con cada dibujo que arrancaba.) El auditorio era primordialmente observador, ya que mantuve el libro de dibujos —en su mayor parte— intacto.

La experiencia era cálida, amistosa, calmada, tranquila y no interactiva. Era como dar un paseo por el parque observando todos los minúsculos detalles de la vida animal y vegetal.

Una década más tarde, en los años sesenta, usted podría haberme encontrado una vez más en Taiwan. Esta vez, nubes grises de contaminación industrial cubrían el sinfín de nuevos y bajos edificios, de cemento, cubiertos de azulejos de baño. Las calles estaban abarrotadas de vehículos de todo tipo y de cada era Temporal. En esta ocasión, yo tenía una cámara en la mano. Me sentía bien al poder arrebatarse una imagen de aquí y otra de allá, a medida que el tropel de actividad iba surgiendo.

A veces, la gente parecía no verme. Si lo hacía,



El hombre siempre ha  
utilizado la técnica para  
crear y comunicar.

parecía estar incómoda, como si le estuviera quitando algo que le pertenecía. Fui a un pequeño pueblo de casas de barro. Allí, la reacción fue mixta. La gente se acercaba, pero a cierta distancia. Algunos de los jóvenes hacían gestos con los dedos en los pantalones. Otros gritaban y luego se alejaban corriendo. Después, me dijeron que tenían que capturarse su imagen dentro de una caja.

En este punto, puedo escuchar a algunos sensibles y experimentados fotógrafos gimiendo y pensando: «Eras tú, y tu manera de acercarte a la gente, lo que creaba una atmósfera hostil».

A esto debo añadir que, unas semanas más tarde, un amigo artista de Taiwan me llevó a fotografiar a gente que estaba escarbando en los vertederos de basura. Mientras él charlaba con la gente, un amigo suyo, un artista chino, dibujaba en un cuaderno, y yo hacía fotografías. Este es un ejemplo de cómo aprender a manejar una nueva herramienta, pero de ninguna manera niega la experiencia anterior, ya que probablemente se repita miles de veces al día, cosa que no sucedería si se utilizara, en su lugar, sólo un cuaderno y un lápiz como vehículos de expresión. A este respecto, las caricaturas de personas pueden ser aceptadas aún, si están dibujadas a mano. Y digo «pueden ser», ya que siempre existen actos específicos que no se acoplan al molde.

Con la cámara capturaba instantáneamente el movimiento en una película. Además, era posible hacer fotografías de un mayor número de gente de la que podía dibujar a mano. Pero la película no podía ser compartida al instante, pues tenía que ser revelada. Dado que la cámara instantánea no existía por aquel entonces, era necesario posponer el acto de compartir. Sin embargo, cuando las fotografías se compartían, era posible tener más de una copia de cada imagen. No obstante, y en general, había poca interacción por parte de aquellos a quienes fotografiaba. La sensación general de la experiencia fotográfica era la de una experiencia acelerada, con mayor cobertura de Espacio y Tiempo.

En 1970 ya estaba lista para utilizar un nuevo medio: la fotocopiadora de alta velocidad<sup>2</sup>. Usted me podría haber encontrado exponiendo en el Jewish Museum de Nueva York, durante la exposición SOFTWARE. Generalmente se me podía encontrar en la sala que me fue asignada, junto a un grupo de gente que, ansiosamente, intentaba apresurar a alguien para que le hiciera sitio a la siguiente persona (Figura 2). Ese alguien siempre estaba inclinado sobre una gran máquina de color azul brillante, denominada 3M Color-In-Color, una fotocopiadora de alta



Figura 1—Sería con una multitud de gente en la exhibición SOFTWARE.

velocidad con una platina sobre la cual se colocaba el objeto del que se quiere obtener una imagen. En este caso, una persona abrazaba la máquina, inclinándose sobre la platina mientras se cogía a los lados de la máquina para apoyarse. En treinta segundos, un dibujo de colores chillones emergía por el costado de la copiadora y la multitud empujaba a la persona para que se quitara y dejara que otra utilizara la máquina.

Ahora había participantes en el proceso de creación de imágenes. Venían de cada clase social, grupo de edad y profesión. Hacían imágenes de sus manos, sus cuerpos, sus caras y sus objetos personales. Ni siquiera le permitían a la persona que había programado el color, el tono y la calidad de las imágenes que participara con ellos. Se aferraban a la máquina como si fuera una posesión personal. De hecho, meses más tarde, llegarían cartas dirigidas, no al artista operador, sino a la propia máquina.

El trabajo del artista se exponía en las paredes próximas a la máquina, pero poca gente estaba interesada en él. Se encontraban tan abrumados por las imágenes, en chillones colores, de sus caras y cuerpos, imágenes que eran «suyas», en tanto que se las podían llevar con ellos, que solamente se concentraban en no perder



6  
Nuestro universo sería una  
cosa muy limitada si no  
ofreciera a cada época algo  
que investigar  
Séneca

su turno con la máquina. En su mayor parte, sólo interactuaban con la máquina. Ignoraban a aquellos que los rodeaban. Los dibujos volaban de la máquina a gran velocidad. El aire estaba electrizado por la excitación y el ozono de la máquina. La máquina emitía un rápido pero constante sonido zumbador y de choque, acompañado de las luces centelleantes de su *scanner*. Parecía como si una energía de alto voltaje circulara alrededor de la multitud. Todo era tangible, visible y eléctrico. Estábamos en el Espacio/Tiempo de los setenta.

Pasó otra década. Ahora estábamos en los años ochenta. Yo me encontraba en el Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, en un inmenso y oscuro vestíbulo: una parte de la Exposición ELECTRA<sup>4</sup>. Un silencioso grupo de gente se apiñaba alrededor mío, sentada, junto con algunas personas del grupo, en un banco frente a un silencioso sistema: el sistema gráfico informático EASEL de Time Arts Inc.<sup>5</sup>. Yo acababa de tocar la tableta gráfica electrónica con un lápiz, pidiéndole que grabara la imagen de alguien que caminaba enfrente de la cámara de vídeo que forma parte del sistema. La imagen apareció en un monitor a color.

Existe un MENÚ de instrucciones en la parte inferior del monitor de alta resolución. Tocando un punto equivalente de la tableta gráfica con mi lápiz electrónico, yo podía activar una petición —tal y como hice para grabar la imagen en vídeo—. Acto seguido, tocaba otra instrucción del MENÚ —«deme un pincel número 2»—. Y entonces podía seleccionar uno entre un millón de colores, y estaba lista para comenzar a dibujar. Dibujaba a todo color sobre la imagen que acababa de atrapar. Alguien del grupo preguntó si podía dibujar, y yo accedí.

Por lo general, en un día cualquiera, usted me encontraría sentada en el centro del grupo, pero era algún otro quien estaba dibujando con el lápiz electrónico. Muy a menudo el que dibujaba era un niño pequeño, ya que el niño encontraba que el sistema era tan sencillo como un lápiz y una hoja de papel. Se necesitaban pocas (o ninguna) instrucciones. Lo hacían todo mediante prueba y error, y dado que el MENÚ está escrito en inglés, y casi ninguna de las personas allí leían inglés, casi era mejor así.

Teníamos otro monitor a color, mirando hacia otro lado distinto al que estábamos sentados. La gente que pasaba sonreía cuando se veían en el vídeo. Ya habían visto esto con anterioridad en las tiendas de vídeo. Sin embargo, ahora parecían confusos, porque un sombrero de color aparecía sobre la cabeza de uno de ellos, unas botas, una nueva corbata, tal vez un bigote. Miraban alrede-

“  
Toda tecnología lo  
suficientemente avanzada  
es indistinguible de la  
magia.”  
”

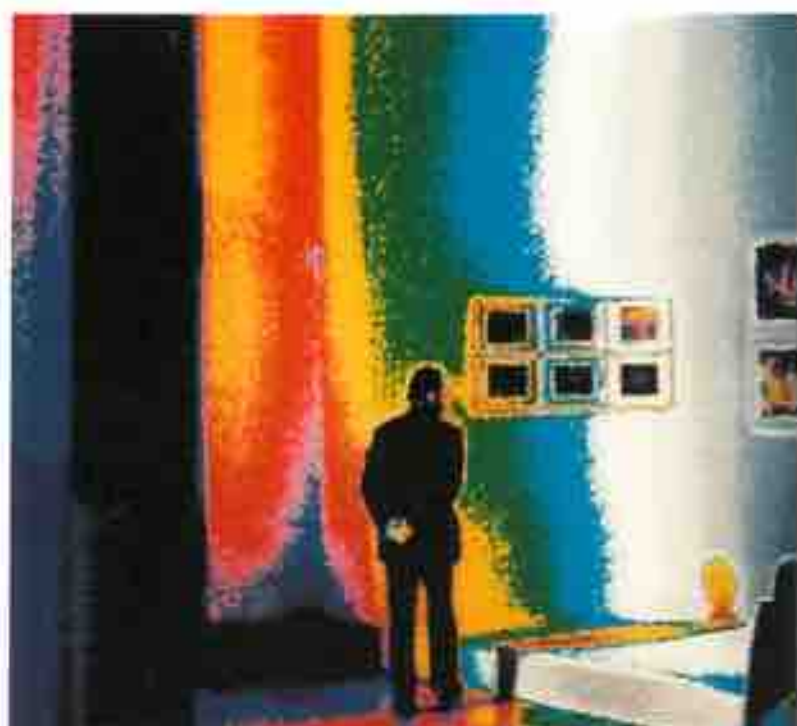


Figura 3—Grande en el Museo d'Art Moderne de la Ville de Paris en ELÉCTRA

Figura 4—Sonia en ELÉCTRA con la imagen de Sonia en EASEL



---

dor para ver de dónde venía todo eso, y entonces velan a un niño dibujando. En ese momento, se unían al grupo y hacían preguntas, daban opiniones, y pedían probar el sistema.

En un período de dos meses, cientos de personas de todo el mundo y de todas las profesiones probaron el sistema. Un bebé de 18 meses de edad descubrió que el lápiz electrónico podía hacer marcas de color sobre la pantalla. Abuelas, huérfanos, jóvenes *punk*, un funcionario de la UNESCO, un compositor finlandés, un actor francés de mimo, estudiantes de arte, un arquitecto, un guarda de museo y un conservador de arte fueron solo algunas de las muchas personas que mantuvieron el sistema en uso constante (Figura 3).

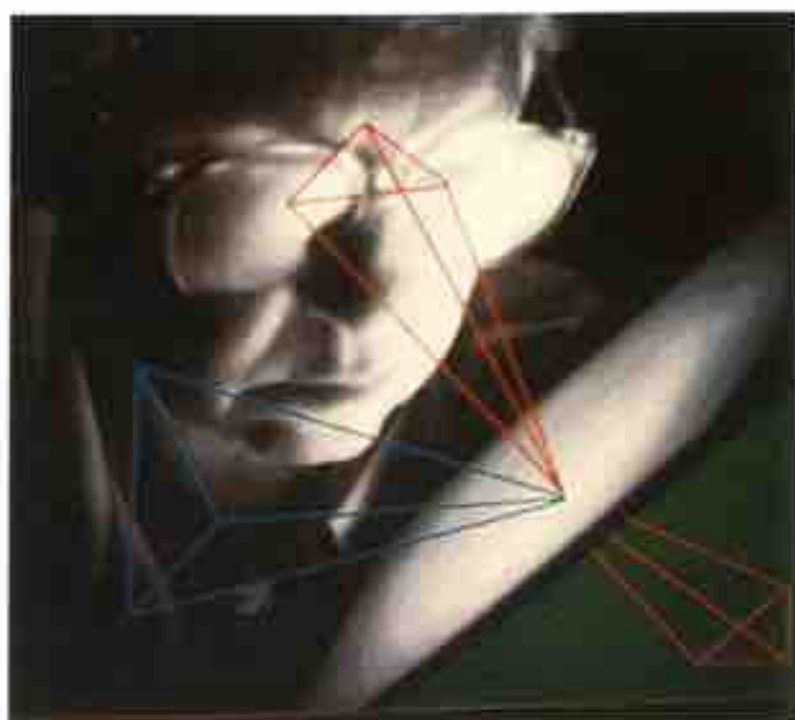
No había impresora, solo teníamos la imagen de la pantalla. Algunas veces, la gente hacía fotos con sus cámaras. En ocasiones, yo almacenaba las imágenes en disquetes hasta que ellos pudieran regresar para fotografiarlas. Todos estaban interactuando, conmigo, el uno con el otro y con el sistema. La gente hacía preguntas acerca del sistema. Lían mi artículo en el catálogo de ELECTRA acerca del Tiempo Manual, Mecánico y Electrónico. Acabaron por integrarse activamente en la exposición. Miraban mis dibujos en la pared. A veces trataban de emularlos. Incluso comprendían algunos de los aspectos técnicos de las imágenes como resultado de haber trabajado con el sistema. Principalmente, trabajaban juntos y en armonía. Fue casi como si fuera un período antes de dibujar cuando la tribu entera se prepara para un ritual. Yo rebotaba de alegría con la experiencia (Figura 4).

Tal vez he madurado, tal vez trabajo diferentemente con la gente, tal vez... pero, después de todo, ¿acaso podría haber tenido esta experiencia sin el sistema gráfico informático EASEL? ¿Acaso podría haber realizado este viaje en el Espacio y el Tiempo con mi lápiz o cámara o fotocopidora? Quizás, pero únicamente después de la experiencia de este último sistema interactivo.

Mis cuatro experiencias apenas aluden a las limitaciones y posibilidades internas del moverse a través del Espacio y el Tiempo con herramientas de comunicación (Figura 5). Tanto otros como yo hemos escrito, en otros artículos, sobre mis más personales trabajos y viajes con sistemas<sup>6</sup>. Es evidente que, a medida que los artistas usan estas herramientas para explorar, aprenden a explotar los límites y las posibilidades de los sistemas. Reevalúan los viejos sistemas a la luz de los nuevos. Algunas veces, se compenetran tanto con un sistema que olvidan la existencia de otros vehículos de expresión y



Figura 6—Soma, Madrid 1988



comunicación. De esta forma, pierden la oportunidad de viajar en distintos modos de Tiempo. A partir de mi experiencia personal, creo que no existe mayor júbilo que el de viajar del pasado al presente, y al futuro, y vuelta atrás, a través de todos y cualquiera de nuestros viejos, nuevos y aún no existentes vehículos de transporte y comunicación. Al comenzar a entrar en mi sexto decenio, espero vivir lo suficiente para viajar con otros sistemas y otras mentes.

<sup>1</sup> SHERIDAN, Sonia. «Altering our Perceptions Through Tools», *ELECTRA*, cat. Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, 1983.

<sup>2</sup> SHERIDAN, Sonia. «Tools and the Artists», *AFTERIMAGE: The Visual Studies Workshop*, Rochester, Nueva York, junio 1981.

<sup>3</sup> SHERIDAN, Sonia L., para la Exposición *Energized Art/Science: Patterns in Motion: Sonia Landy Sheridan*, The Chicago Museum of Science and Industry, 3M, St. Paul, Minnesota, 1978.

KIRKPATRICK, Diane, «Sonia Landy Sheridan», *Woman's Art Journal*, Primavera/verano 1980.

<sup>4</sup> SHERIDAN, Sonia L., «Generative Systems», *AFTERIMAGE: The Visual Studies Workshop*, Rochester, Nueva York, abril 1972.

SHERIDAN, Sonia L., «Generative Systems: Six Years Later», *AFTERIMAGE*, Marzo 1975.

SHERIDAN, Sonia L., «Generative Systems: a Personal Evaluation», *AFTERIMAGE*, febrero 1973.

KIRKPATRICK, Diane, *CHICAGO THE CITY AND ITS ARTISTS: Artists and the Machine*, Cat. para la Exposición, University of Michigan Press, 1978.

SHERIDAN, Sonia L., «Generative Systems Versus Copy Art: A Clarification of Terms and Ideas», *Leonardo*, vol. 16, nº 2, págs. 103-108, Gran Bretaña, 1983.

<sup>5</sup> *ELECTRA*, Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, Catálogo, 1983.

<sup>6</sup> REEVE, C. y M. SWARD, *The New Photography*, Prentice Hall, Nueva Jersey, 1985.

WILSON, Stephen, *Using Computers to Create Art*, Prentice Hall, Nueva Jersey, 1985.

REUTER, Anne, «Diane Kirkpatrick: Tracking Innovators in 20th Century Arts», *The Research News*, vol. XXXVI, núms. 10-11, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, octubre-noviembre 1985.

<sup>7</sup> SIKKEMA, Brent, *The Inner Landscape and the Machine, a Visual Studies Workshop Exhibition of the Works of Sonia Landy Sheridan*, Rochester, Nueva York, 1974.

WICKSTROM, Richard, «Sonia Sheridan», *Retrospective Exhibition catalogue*, University of Iowa, 1976.

## Imágenes de ordenador (La Rita electrónica)

*El primer «boom» de la informática aconteció alrededor de 1965, con la aparición y difusión de una serie de ordenadores preparados para la gestión económica de las organizaciones. Por aquel entonces, y hasta bien entrada la década de los setenta, la comunicación entre el hombre y el ordenador era poco ágil y hasta fastidiosa: las órdenes y datos debían darse mediante agujeros sobre cartulina y los resultados llenaban toneladas de papel.*

Alvy aprovechó el momento en que el realizador pinchaba unas aburridas imágenes de maquinaria de perforación de fichas para hacer una pausa en su disertación y tragar saliva. La primera partafada ante la cámara no le había salido del todo mal, y a Alvy le pareció que el nerviosismo inicial empezaba a ceder. Cuando el objetivo de la cámara de televisión volvió a apuntarle, continuó hablando con aplomo.

*Fue en 1962 cuando Sutherland, un investigador norteamericano, presentó una tesis doctoral que constituye un hito en la ciencia de los ordenadores. Sutherland elaboró unos programas en los que mostraba las posibilidades del monitor de televisión como medio de interacción con el ordenador. Podían dibujarse trazos con una suerte de pluma estilográfica y estos trazos quedaban reproducidos —a escala deseada— sobre el monitor. Los programas y la electrónica especializada diseñados por Sutherland marcan el comienzo de la historia del grafismo por ordenador.*

Se vieron entonces dos aviones de formas estilizadas que sobrevolaban juntos un paisaje de colores elementales. Alvy apreciaba aquellas imágenes. Verlas con ocasión de la esperada oportunidad del programa de televisión y experimentar de nuevo la sensación placentera hicieron sentirle satisfecho de sí mismo. Pensó que conferenciar ante una audiencia televisiva era como hacerlo en un aula de la universidad. Sin embargo, siguió observando Alvy, tras los focos del estudio había sólo oscuridad y gente más bien preocupada por el desarrollo técnico de la emisión que por sus palabras. Antes de reanudar la charla, echó en falta la visión de unas piernas de estudiante de carne y hueso.





*El motor de esta historia, la fuerza que ha impulsado el desarrollo de los sistemas gráficos por ordenador, proviene de la necesidad de entrenamiento de pilotos de avión. Es conocido el coste elevadísimo de los aviones y en especial de los aviones de uso militar. Bajo los imperativos de la seguridad y la economía, desde los primeros tiempos de la aviación se han ideado sistemas para entrenar a los pilotos sin que sea preciso el vuelo real.*

El busto parlante de Alvy fue sustituido entonces por las imágenes de un añejo reportaje, una copia en blanco y negro en la que se veía una cámara de televisión siguiendo la fotografía de un aeropuerto. Un piloto de pruebas, metido en una cabina bien dispuesta sobre el suelo, contemplaba en un televisor el aeropuerto como si volara directamente encima de él. Era fácil deducir, no obstante, que aquel era un método poco preciso y que el conjunto de maniobras simulables mediante aquel artefacto analógico era pobre, lo que fue subrayado por Alvy al reanudar su plática con el final de una sonrisa condescendiente.

*En materia de simulación de vuelos, la tecnología digital, la del ordenador, se reveló enseguida mucho más poderosa. El ordenador puede disponer de un modelo numérico de la misma realidad mucho más rico en información que el puramente visual y analógico. La simulación de vuelos con medios informáticos permite reproducir la práctica totalidad de las acciones que un piloto puede realizar. Sea cual sea la maniobra realizada con los mandos, el ordenador proyecta sobre la pantalla la variación correspondiente del escenario simulado. La pantalla es como el cristal parabrisas de la cabina del avión real; el aspecto de lo que hay tras la pantalla —dígito— y de lo que hay tras el cristal —la realidad— pueden llegar a coincidir exactamente.*

Con la oportunidad de dar unos pasos en el plato Alvy pudo por fin dejar de hacer la esfinge. Caminó hasta instalarse junto a una mesa en la que había un ordenador con su teclado, su disco duro, su monitor de órdenes y su monitor gráfico. Allí sentado tecleó con agilidad diversas instrucciones y en pocos segundos se desvelaron sobre el monitor figuras geométricas de colores densos. Alvy adoptó un tono cordial para hablar.

*Pero, ¿cómo se introduce el modelo en el ordenador? Un objeto, plano o tridimensional, viene caracterizado en el espacio por su geometría: vértices, líneas que unen estos vértices y superficies abarcadas por estas líneas. La forma más elemental de introducir esta información en el ordenador es por vía directamente numérica, te-*



cleando las coordenadas de los puntos significativos tal como se teclea una información alfabética. Otro sistema de modelado informático de un objeto hace uso de la «tableta electrónica».

Tras obedecer unos mandatos de Alvy, el ordenador desplegó sobre las pantallas un atrayente dibujo de mujer. Fue fácil descubrir que se trataba de la imagen de Rita Hayworth, una imagen preparada de antemano y guardada magnéticamente que complació a todos los telespectadores, como complacía siempre que la rescataba al propio Alvy. Tomó entonces una pluma electrónica y sobre la mesilla a la que estaba conectada empezó a delinear los perfiles de aquella imagen; se afirmaron sus colores y Rita se vio mejor.

*Con el modelo de la figura en su memoria, el ordenador es capaz de manejarla de muchas maneras: trasladarla de un sitio a otro dentro del espacio geométrico definido, hacerla girar, modificar su escala e incluso dibujar automáticamente la perspectiva con la que la ve un observador cambiante. Todo es cuestión de programas adecuados en los que actúan procedimientos matemáticos capaces de reproducir visualmente este tipo de efectos.*

Rita seguía allí, mirando fijamente. Determinadas órdenes tecleadas con apresuramiento por Alvy la desplazaron en variadas direcciones. Estos movimientos permitieron apreciar las formas sinuosas de la Hayworth de los mejores tiempos. Poco a poco, la imagen del monitor fue ganando nitidez.

*Por otra parte, la imagen ha de ser perfeccionada. Para darle realismo, por ejemplo, se hace necesario eliminar de la imagen todo lo que el observador no puede ver, y es entonces cuando entran en juego programas para la supresión de las líneas y superficies ocultas. Si la escena se encuentra iluminada entonces deben calcularse las reflexiones y refracciones de los rayos sobre todos los objetos y puntos de la escena. Tampoco las superficies de los objetos son lisas ni perfectas, así que es imprescindible también ofrecer sensaciones de transparencia o de opacidad, simular texturas.*

Alvy interrumpió la charla para darse cuenta de que la imagen de Rita era ahora de un realismo prácticamente total. El vestido de seda negra que cubría su cuerpo despedía reflejos que eran como llamadas al ojeo previo del deseo. Para colmo de sorpresas, Alvy observó en la secuencia de movimientos de Rita muchos gestos que no recordaba haber programado nunca. Al retomar las palabras, frente a la cámara, comprobó que el tono seguro de su charla no había quedado afectado por su asombro,





luego desviaría un par de miradas al monitor para cerciorarse de que no veía visiones; mejor dicho, para confirmar que veía visiones ciertas y reales, generadas además por un programa de ordenador que no era suyo.

*La generación de imagen «estática» por ordenador resulta ya relativamente sencilla. Hay en el mercado actual diversos modelos de «pintadora electrónica» basados en ordenadores personales. Hay discusión sobre la calidad de los productos gráficos de este tipo; se dice que no alcanzarán la categoría de artísticos hasta que no puedan proyectarse con una resolución comparable a la del cine (más de 4000x5000 puntos elementales contra los 625x450 de un monitor de televisión común). En cualquier caso, la pintadora electrónica es una buena ayuda para el grafista y el pintor.*

En aquel instante desfilaban ante los televidentes diversos ejemplos de pintura por ordenador, con lo que Alvy tuvo unos segundos para regresar con Rita y meditar un poco. Él sabía de la existencia de programas de ordenador capaces de generar gráficamente expresiones humanas, pero nunca los había usado y no podían por tanto estar corriendo en su ordenador. Además, la calidad de aquellas imágenes sobrepasaba todo lo que él como experto conocía; aquél no era su programa, pero tampoco podía ser de nadie. En las secuencias que veía ahora de Rita no era sólo la cara de la mujer la que contenía una expresión, esta expresión brotaba desde todo su cuerpo. Rita, con su electrónica existencia, era capaz de expresar cualquier gesto humano; se veía particularmente adiestrada en expresiones de seducción. La sonrisa, por ejemplo, fue primero dulce, después se hizo burlesca; al final resultó lo que Alvy estaba temiendo al dejarse arrastrar por ella: una provocación.

*Es mucho más difícil de tratar digitalmente la imagen animada, la imagen en movimiento. Un primer estadio de la dificultad es la animación en dos dimensiones, aunque el resultado es claro: la mayoría de las series de dibujos animados que vemos en televisión están confeccionadas con ayuda del ordenador.*

Estuvo a punto Alvy de detener aquí la charla, dar alguna excusa a los espectadores y tratar por unos instantes de descubrir mediante el lenguaje de control qué es lo que estaba sucediendo en el interior de aquel ordenador gráfico. Pero calculó cada vez que las cámaras le enfocaban a él, los espectadores veían también a la cimbreada Rita; era seguro que su propia actuación contaba así con un atractivo de más. En contraste con las muestras pinchadas antes de dibujos animados de Heidi,





Alvy y espectadores en general vieron entonces a la Hayworth progresando en su provocación y tirándoles a la cara el guante negro de su mano blanca. Alvy hizo el gesto de cazarlo y al apercibirse de lo que estaba haciendo concluyó que la razón informática de Rita ya no le importaba. Continuó su charla prolongando sin disimulo cálidas miradas a Rita.

*Técnicamente hablando, el reto más difícil reside en la animación de imágenes en tres dimensiones, que es como las ven nuestros ojos. El proceso de generación de imágenes 3-D, desde el punto de vista operativo, es parecido al seguido en el tratamiento de imágenes 2-D; el dibujante traza las escenas inicial y final de la secuencia; después el ordenador se encarga de calcular y dibujar todas las imágenes intermedias. En este proceso no hay necesidad de fotografiar transparencias ni de dibujar y colorear manualmente la serie completa de imágenes —una cada veinticincoavo de segundo— que compone la secuencia. En el caso de la animación 3-D el número de cálculos a realizar en las interpolaciones es enorme, hasta el punto de sobrepasar fácilmente la capacidad de los ordenadores más potentes.*

Se vieron entonces algunas de las imágenes animadas por ordenador más famosas del mundo. Rita se coló entre aquellas imágenes y empezó a protagonizarlas. Nadie de los estudios de televisión reaccionó; a la vista ininterrumpida de las sensualidades de Rita, el realizador de la emisión, como todos los demás, descubrieron un interés desusado hacia el producto de su trabajo. El interés de Alvy, por su parte, había desembocado ya en lo que era un puro deseo físico, un deseo de responder a las llamadas de Rita y sentirla muy cerca. Alvy continuó hablando de memoria, sin abandonar en ningún momento la contemplación de la imagen de aquella mujer y sin intención alguna de resistir a la mujer de aquella imagen.

*Las grandes industrias cinematográficas han comenzado a equiparse con ordenadores capaces de elaborar efectos muy especiales (el estallido de la estrella de la muerte en «El retorno del Jedi», las carreras alucinantes en «Tron»...) o para evitarse la construcción de maquetas mecánicas. En la película «Starfighter: la lucha comienza» hay más de 25 minutos de naves, sistemas planetarios y batallas siderales que sólo existieron en la electrónica.*

Sobre unas escenas sintéticas del filme «2010», justo al lado de Júpiter, Rita procedía festivamente a liberarse entonces de su segunda media. Dispuesto a terminar, las palabras de Alvy se apelotonaron.

*De esta manera, el ordenador gráfico invade un*



*terreno tradicionalmente impermeable a la tecnología: el terreno de la creatividad artística. Veremos hasta qué punto se conmueve el mundo del arte visual, veremos cómo se tambalean muchas concepciones estéticas y hasta algunas sensaciones. Este es el último «boom» de la informática.*

Despreocupado por si la cámara le enfocaba o no, Alvy dio un salto en el aire, como impulsado por un trampolín, e hizo volar su cuerpo en dirección al monitor; allí mismo estaba Rita, en alma y en cuerpo, dispuesta a recibirle con los brazos muy abiertos.

La imagen se vio entonces borrosa. Se oyó un estallido seco, como el de un vehículo al superar la barrera del sonido y, confusamente, se vio a Rita y Alvy revolcarse abrazados sobre un planetario.

¡Corten, corten!, resonó en el plató la voz del estupefacto realizador, que no recordaba haber dirigido nunca un espectáculo parecido. Vaciló unos segundos y gritó nervioso: Que emitan la careta de continuidad, o un videoclip, o lo que sea. ¡Profesor Alvy... profesor Alvy!... ¿qué ha hecho usted... profesor Alvy! —¿Dónde se habrá metido ese tipo? —murmuró.

En sus hogares, los espectadores leyeron un cartel en el que tras pedir excusas por la interrupción, se anunciaba la emisión de unos minutos musicales. Julius y Sarah, por ejemplo, se desperezaron en su apartamento y se miraron preguntándose si el programa de televisión que acababan de ver era real o era un truco.

¿Qué te parece? —preguntó Sarah—, si el ordenador es actualmente capaz de pintar con tanto realismo, ¿crees que algún día sea capaz de crear por su cuenta? ¿Crees que el ordenador puede llegar a reproducir sensaciones personales... incluso... íntimas...? —dijo a Julius con una insinuación en los labios.

No lo sé, todo esto es algo raro —respondió Julius, al tiempo que su brazo iniciaba un lento movimiento—. Lo único cierto es que la Rita esa me ha excitado a mí también. Ven, acércate.

Cuando la mano de Julius alcanzó a tocar el muslo de Sarah saltaron algunas chispas. Siempre sucedía, los materiales de la piel de los replicantes nunca fueron los más adecuados para aislar eléctricamente una urgencia amorosa.

Durante siglos, el hombre ha utilizado unas herramientas o instrumentos relativamente simples para dar forma sensible a sus ideas y proyectos de creatividad estética, instrumentos tales como la pluma, el pincel o el cincel. Es cierto que desde la revolución cultural del siglo XV el hombre inventó artefactos más complejos para reproducir y difundir sus creaciones culturales, tales como la imprenta o el grabado. Pero estas tecnologías pertenecían todavía a la era de la madera y de los metales, a la era de las grandes máquinas, que sería superada siglos después por la era de la electricidad y luego por la era de la electrónica y de la miniaturización, que es la que ahora vivimos.

Algunas de las llamadas Nuevas Tecnologías, en su aplicación a la creación estética de formas, de colores o de sonidos, tienen sus antecedentes o precursores en técnicas más arcaicas. Así, en el viejo arte del tapiz y el arte del mosaico se halla el fundamento teórico de las imágenes digitales que producen hoy nuestros ordenadores, como luego veremos. Y no es disparatado observar que algunas características del grafismo electrónico se hallaban ya en las figuras electrográficas trenzadas y cinéticas que la publicidad comercial insertó en el paisaje urbano entre las dos Guerras Mundiales. Pero las Nuevas Tecnologías han superado grandemente aquellas técnicas precursoras en versatilidad, en potencia y en velocidad de producción de los mensajes.

Las Nuevas Tecnologías, aplicadas a la producción estética, han privilegiado sobre todo la producción y/o difusión de mensajes destinados al sentido de la vista y del oído. A la vista le ofrecen producciones gráficas e icónicas, como el holograma o la imagen sintetizada en una pantalla mediante un ordenador, pero también textos escriturales narrativos o poéticos, cuya matriz se halla en la *escritura interactiva*, nacida de un juego estratégico y dialéctico entre autor y ordenador. Al oído se le ofrecen los nuevos sonidos producidos por los sintetizadores y por una familia de nuevos instrumentos, capaces incluso de traducir estímulos ópticos en registro sonoro. En el tec-

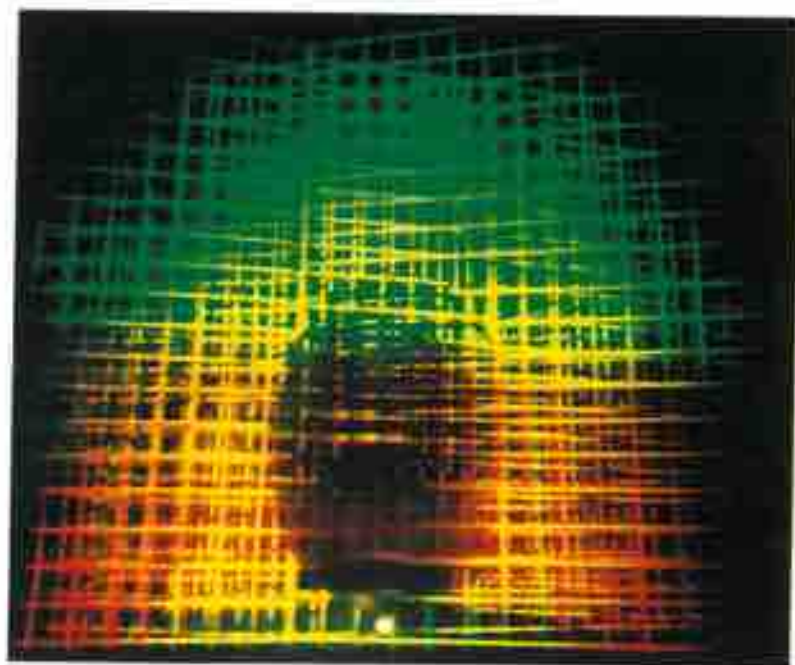
Es difícil imaginar que la expansión de las nuevas tecnologías llegue a provocar una extinción del ocio en espacios comunitarios.

Román Gubern



nomuseo de las nuevas artes generadas por las tecnologías electrónicas e informáticas nada resulta ya imposible.

Hace solamente cincuenta años, por ejemplo, habría resultado un disparate referirse a formas tridimensionales despojadas de tactilidad. Pues bien, no otra cosa son los hologramas, formas visuales dotadas de tridimensionalidad auténtica, pero que no son en cambio ni corpóreas ni táctiles; pues el holograma es en realidad una escultura de luz, que por ser de luz está privada de tangibilidad, es decir, es ciega para el tacto. Y el contraste entre su hiperrealismo corpóreo y su intangibilidad refuerza para nosotros, educados en una cultura dominada por las imágenes planas, su efecto fantasmagórico. Los hologramas son, en definitiva, esculturas fotográficas o fotografías escultóricas hechas posibles por el rayo láser, es decir, esculturas de luz flotantes en el espacio, sin pedestal. El holograma ha supuesto, por otra parte, la superación definitiva de la concepción de la perspectiva lineal y monofocal del Renacimiento, basada en el punto de vista fijo, y ha inaugurado una nueva edad de la cultura icónica, basada en la visión dinámica del espacio, propia de la era de la relatividad einsteniana. Y, a la vez, la tecnología del holograma nos recuerda brutalmente con su fantasmagoría algo que se olvida con frecuencia por demasiado obvio, a saber, que la imagen es luz y solamente luz, debidamente modulada por las sustancias del mundo



Hologram Head in a # Dimensional Environment, de Alexander, 1982

visible en que se refleja. Lo que asombra es que la luz que construye al fantasmal holograma en el espacio tridimensional no está siendo reflejada por ninguna superficie, superficies que estuvieron presentes en el momento de su génesis, pero que ya no están cuando lo contemplamos flotando en el aire y hecho de pura y simple luz.

En el nuevo tecnomuseo de finales del siglo XX ocupa un lugar destacadísimo la computadora, esa máquina que según la mitología popular es capaz de pensar, aunque en realidad no piensa: la computadora sólo obedece reglas que no comprende, ni tiene conciencia de pensamiento, ni voluntad para cambiarlo, ni puede tomar decisiones que no hayan sido programadas por el hombre, ni es capaz de vivenciar respuestas emocionales a su supuesto pensamiento, como le ocurría al genial HAL-9000 de Stanley Kubrick y Arthur Clarke. No obstante, la computadora ofrece a veces una imagen mitológica amenazadora, por el excesivo poder que ofrece su personalidad prefreudiana, ya que tiene una excelente memoria sin tener subconsciente, y no padece complejo de Edipo, ni es vulnerable sexualmente, ni teme a la muerte. Por todo eso la computadora aparece a veces más fuerte y poderosa que sus angustiados usuarios humanos.



La holografía es escritura de luz. Holograma Dove se creó usando el VFX de Greg Tyler, IBM.

En página opuesta: imagen de The Last Starfighter. La tierra nocturna comprende unos 40000 polígonos, cada holograma precisa de al menos 5 minutos de proceso en el más potente ordenador, el Cray X-MP. Realizado por Digital Productions, Los Angeles, IBM.

---

La producción de imágenes icónicas por ordenador se basa en su composición con puntos elementales y discretos (llamados *pixels*, acrónimo de *picture elements*), a cada uno de los cuales se les atribuyen valores numéricos que los posicionan en un sistema de coordenadas espaciales, en dos o tres dimensiones, y eventualmente con otros valores complementarios para su color. Como puede verse, esta técnica digital o numérica constituye un perfeccionamiento sofisticado de ciertas prácticas artísticas artesanales precursoras, como el tapiz y el mosaico. La imagen digital se presenta como una matriz de números (en filas y en columnas) contenida en la memoria de un ordenador, cuyos pixels pueden ser manipulados o alterados individualmente o en grupos de ellos, y cuyo conjunto se puede traducir en forma de imagen icónica sobre una pantalla de televisor o en forma impresa.

La génesis de las imágenes informáticas se basa, por lo tanto, en operaciones totalmente distintas de las que son propias de los medios preinformáticos, basados





en soportes espaciales extensos y duros, sobre los que opera el artista inscribiendo su mensaje por medios manuales o químicos, para que quede gráficamente y permanentemente inscrito en ellos. Esto, que era así para la pintura, el grabado, la fotografía y el cine, dejó ya de ser cierto para la imagen magnética y borrrable del vídeo. Es por lo tanto legítimo afirmar que en la videografía y en la infografía existe una autonomía permanente de la imagen matriz en relación con su soporte de registro, magnético o electrónico, tanto en lo que atañe a su dispar extensión física como a las formas latentes, que jamás pierden su potencial de fluidez o versatilidad, sin que sus alteraciones o su borrado dañen su soporte físico.

Desde 1978, además, se ha difundido comercialmente la infografía interactiva, en la que el operador entabla un verdadero diálogo con la máquina (en realidad, con su programa), dando y recibiendo informaciones en forma gráfica en la pantalla de visualización. La interactividad entre la imagen y su productor, según un método conversacional próximo a la comunicación lingüística, convierte a la imagen en una presencia altamente fluida y versátil, hasta un extremo jamás alcanzado por ninguna técnica anterior. La *interactividad en tiempo real*, que permite una fluida construcción de formas visuales ante los ojos del operador y en el momento del nacimiento de sus ideas y sus propuestas, y su aplicación a la *simulación visual* (de objetos, de procesos o de movimientos que modelizan en pantalla objetos del mundo real) constituye probablemente la aplicación más productiva de la infografía.

La infografía combina las dos ventajas históricas que la pintura y la fotografía aportaron a la cultura icónica. De la pintura ha adoptado su capacidad para inventar formas, sin servidumbres hacia los modelos del mundo exterior, sin la dependencia de un referente visible. Y de la fotografía ha heredado la precisión detallista de la imagen que le otorga su génesis tecnologizada y automatizada, en la tradición que instauró la cámara fotográfica.

Ante esta nueva técnica de producción icónica es por lo tanto legítimo preguntarse si la obra de arte es el programa o el producto resultante. Debe responderse que el programa informático es la obra artística en *potencia*, producto genuino del ingenio humano y justamente protegido por ello por las leyes de *copyright*, mientras que su imagen en pantalla o impresa es la obra en *presencia*, apta para su fruición. Esta dualidad también existe en el vídeo, aunque más enmascarada. En la producción infográfica, como en el vídeo, la imagen potencial tiene

un soporte material, en la memoria del ordenador, pero una naturaleza energética, pues es mera energía, que necesita ser decodificada o leída por un dispositivo tecnológico (intermediario entre la memoria y el terminal visualizador) para acceder al destinatario visual humano.

La infografía permite ya también, naturalmente, la generación de secuencias de imágenes que ilustran la evolución de una forma o de un fenómeno en función de un parámetro, que con frecuencia es el tiempo (tiempo real o simulado), según dos tipos de variación: variación discontinua de la imagen o variación continua, también llamada *imagen animada*.

La imagen sintetizada por ordenador es, por lo tanto, una nueva forma de dibujo sin lápiz o una nueva forma de pintura sin pinceles ni paleta, cuya expresión inglesa *computer graphics* propone la reconciliación entre la nueva tecnología sofisticada y el tradicional humanismo artístico, tal como se produjo con la pintura perspectivista del *Quattrocento*, nacida de la colaboración del artista con la geometría y con la ciencia óptica. Pero puesto que la máquina ha liberado al hombre de la servidumbre de su habilidad manual, esta habilidad ahora irrelevante ha sido sustituida por la potencia de ideación, traducida en forma de programa informático. La infografía es, por ello, un verdadero *arte conceptual*, cuya aplicación a la imagen animada es ya una realidad, aunque los ejemplos más conocidos que haya que citar de momento sean los ejemplos banales de *Tron*, *Star Trek*, *Superman III* o *El retorno del Jedi*. Las Nuevas Tecnologías aguardan todavía la llegada de su Goya o de su Picasso, que las hagan entrar por la puerta grande de un tecnomuseo digno de tal nombre.



## Holografía y cambios procesuales

En un artículo de la revista *Leonardo*<sup>1</sup>, del año 1968, H. Wilhelmsson explicaba por extenso la técnica de la Holografía y sugería la posibilidad de acercarla al mundo y la actividad de los artistas.

En cuanto proceso de reconstrucción de un frente de onda, la holografía, se descubrió al amparo de investigaciones que trataban de mejorar la capacidad resolutive del microscopio electrónico. Dennis Gabor había teorizado<sup>2</sup> y experimentado los nuevos principios ópticos a finales de los cuarenta. Este ingeniero eléctrico, usando una fuente de luz cuasi-coherente como es la lámpara de arco de mercurio filtrado y una geometría de registro «en línea» (*In-line*), había conseguido hologramas de transparencias planas con rótulos opacos, en los que se verificaba uno de los fenómenos característicos de las lentes: la existencia de una imagen doble, una de ellas, virtual-ortoscópica (a un lado de la placa) y la otra, real-pseudoscópica (al otro lado) pero ambas interfiriéndose<sup>3</sup>.

El empleo del láser<sup>4</sup> aplicado como fuente de luz coherente y el uso de una geometría de registro «Fuera de Eje» (*Off-axis*) que E. Leith y J. Upatnieks tomaron de las investigaciones que efectuaron, a principios de los sesenta, sobre el radar de imágenes laterales en la universidad de Michigan, permitió conseguir hologramas de transmisión de luz láser que presentaban imágenes de objetos tridimensionales con una calidad y profundidad no lograda hasta entonces. En estos hologramas se habían desplazado las posiciones de la imagen virtual y de la imagen real.

Importancia análoga posee el descubrimiento, que en 1961 realiza U. N. Denisjuk en la Unión Soviética, de los hologramas de reflexión de volumen con paralaje total —visibles con luz blanca— basándose en la fotografía integral descubierta por G. Lippman a principios de siglo.

Estas novedades liberaron la holografía de los laboratorios y de las habitaciones oscuras y la mostraron a un público de científicos y artistas. Con todo, era absolutamente necesario precisar los caminos que recorre el

... abriendo puertas al  
futuro





Muriel Beeson, *Tigol*, 1968. Holograma de reflexión de luz blanca.

haz de luz dividido hasta llegar a la placa de grabación, en la que se congela la interferencia de estos. Este hecho fue el que sometió a los láseres y a los componentes ópticos a la dependencia de las mesas aislantes de vibraciones. En todos estos descubrimientos se pueden percibir los albores de la técnica holográfica moderna.

De este modo nos encontramos con que físicos e ingenieros ópticos llegaron a convertirse en creadores de imágenes holográficas que representaban objetos cuyas características genéricas de tamaño, estabilidad, color y luminosidad eran, sin embargo, irrelevantes desde un punto de vista estético. No faltaron ejemplos de técnicos expertos que poseían a su vez un significativo sentido de la creación artística, particularmente de los valores estéticos de la imagen, como fueron S. A. Benton en Estados Unidos y N. Phillips en Inglaterra. Estos científicos se limitaban a visitar nuevas áreas, si tenemos en cuenta las palabras de Dennis Gabor de que: «Gran parte de la auténtica creatividad de nuestra era se ha decantado por la ciencia y la tecnología»<sup>5</sup>.

En 1968 G. Pethick, un año después, inventa la Mesa de Arena (Sandbox) como sistema aislante de vibraciones. Por su funcionalidad y economía este nuevo método acercó la holografía al profano y dio una insospechada dimensión artesanal a un proceso que involucra alta tecnología. También en 1968, S. A. Benton, de Polaroid Corporation, inventa una técnica para producir hologramas de transmisión visibles con luz blanca: son los hologramas de «Arco Iris» (Rainbow) que se caracterizan por su coloración prismática y la pérdida de paralaje vertical.

Esta primera generación de hológrafos pioneros se centró en la investigación y desarrollo del proceso holográfico a fin de superar sus limitaciones técnicas.

Hemos visto más arriba cómo el auge del movimiento Arte y Tecnología, que se produce en las sociedades más desarrolladas tecnológicamente, desde su plataforma, la revista *Leonardo*, animó a algunos artistas que trabajaban con medios tradicionales a coquetear con las incipientes tecnologías. Esta proposición coincidió con una profunda crisis en los sistemas tradicionales de representación de imágenes que cuestionó los lenguajes artísticos dados, transformando los códigos de transmisión y proponiendo una renovación sintáctica. Es lo que S. Marchan llama «superación de los límites categoriales de los géneros. Cada arte ya no es tanto una categoría distinta como un modo diverso de concretizar el universo de formas o de explorar su constitución»<sup>6</sup>.

En esta renovación, venida de la mano de procesos tecnológicos como el vídeo y la imagen computarizada, la holografía jugará un papel protagonista al perfilarse como uno de los caminos más viables para extender, mediante la tecnología, los sentidos y las capacidades perceptivas del hombre<sup>1</sup>.

Fue Bruce Nauman —un artista multimedia de 27 años—, tan favorecido por la estructura artístico-comercial norteamericana, quien expuso en 1968 su «Primera Serie» de hologramas en la Galería Nicholas Wilder de Los Angeles. Se trataba de unos autorretratos realizados en Conductron Corporation con un láser de impulsos.

Sin embargo, es Margaret Benyon, que exploraba en Inglaterra la profundidad de la pintura a través de efectos óptico-cinéticos e ilusiones estereoscópicas mediante anaglifos, quien pasa por ser el primer artista que realiza un holograma por sí mismo.

Ambos, rompiendo el hielo, se embarcaron en la aventura de traspasar su mundo Interior/Exterior a un medio nacido al calor de la investigación industrial y militar, en el que, sin embargo, subyace una fuerte virtualidad capaz de ampliar y expandir el panorama de la representación visual. Así, pues, vemos de qué forma se le abren caminos insospechados al debate de la Representación Objetiva de la Realidad. Se trata de una nueva manera de representar el mundo exterior, y de corporeizar las representaciones procedentes del mundo interior.

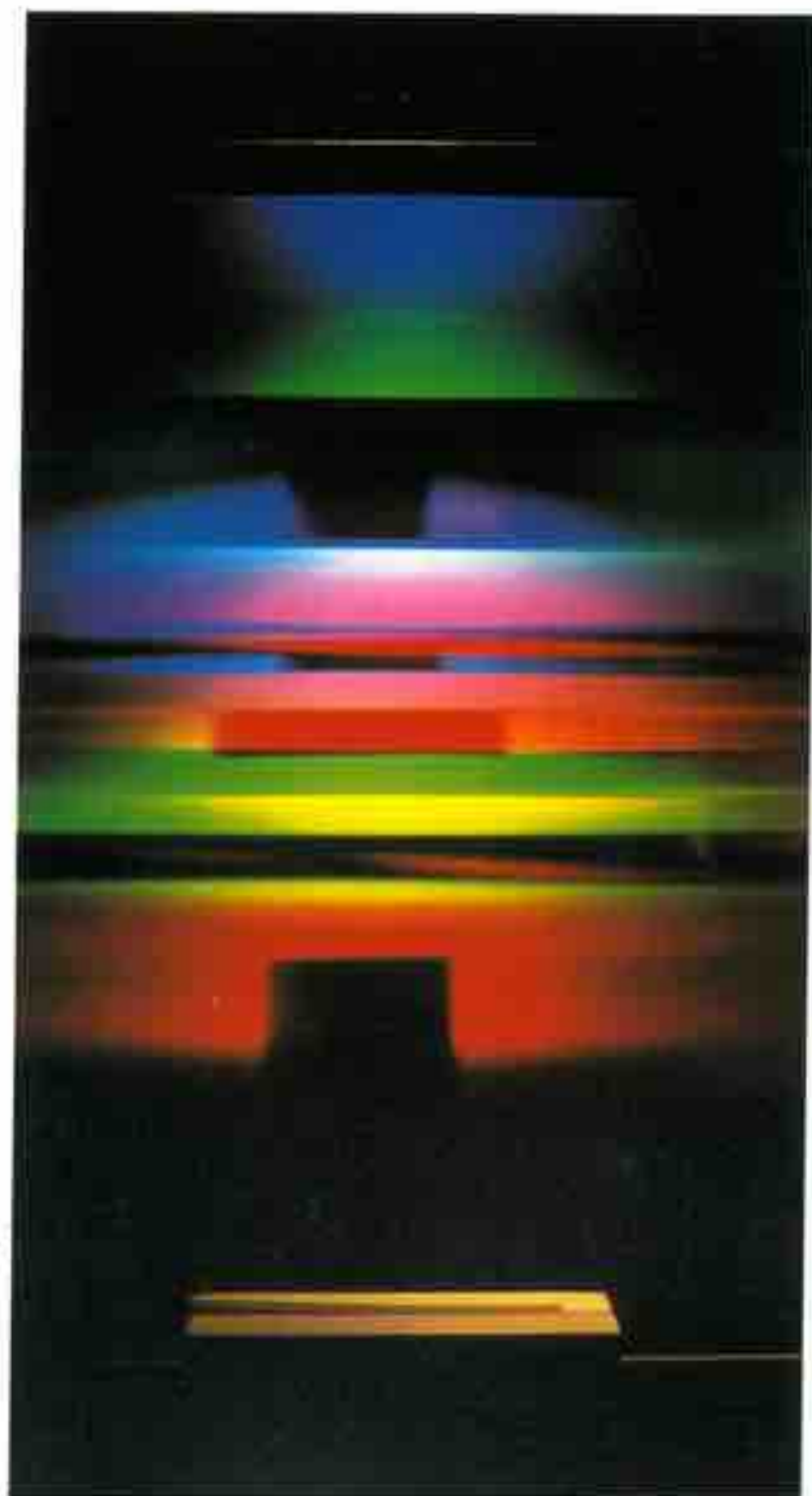
Esta toma de contacto Ciencia/Creación, binomio al que ya hemos hecho referencia con una expresiva declaración de Gabor, suponía en este caso: A) Una responsabilidad por parte del artista que «...trabajando con aspectos de la nueva tecnología debe compartir la responsabilidad social por el mal uso que se haga de estas»<sup>2</sup>. B) Un desafío para el artista que ha de proponerse como meta un acercamiento, lo más íntimo posible, a las nuevas tecnologías a fin de desarrollar las posibilidades artísticas inherentes en ellas. Se trata, pues, de una cuestión de heurística científica y estética, que pretende ampliar los contenidos de las imágenes holográficas.

En 1969, C. F. Reuterswärd, de Suecia, y Harriet Casdin-Silver, de Estados Unidos, se incorporan al medio de la mano de Nils Abramson y S. A. Benton, respectivamente. Ambos procedían del arte conceptual y del arte lumínico del láser. Leo Castelli exhibe los hologramas de Nauman en Nueva York y Anait Stevens se prepara para incorporarse al medio en California.

Todos estos recién llegados inician el cuerpo de una segunda generación de hológrafos que se dedicará

El futuro es hermoso.  
*Literatura gris, Lancia, 1966.*

Dieter Jung, Alemania, en colaboración con Judy Ruzsa,  
Estados Unidos. *Andrey Saeunov (Espacio Diferente)*  
1986, holograma de transmisión de luz blanca





Las máquinas que emergen de la ciencia-tecnología se convierten en instrumentos de creación e innovación, y no sólo de reproducción.  
Sonia L. Sheridan

intensamente a desarrollar el arte de esta nueva tecnología.

En los inicios de la nueva década figuras representativas como Robert Indiana, asistido por Lloyd Cross y Salvador Dalí, ayudado por Selwin Lissack, tratarán de conseguir más amplio reconocimiento artístico de esta nueva técnica de representación espacial. Impresionados por sus logros artístico-tecnológicos, se acercarán nuevos artistas, como Sam Moree y Dan Schweitzer, procedentes del teatro y del vídeo.

En 1974, Lloyd Cross y David Schmidt, después de experimentos con la holografía integral desarrollada por Robert V. Pole en IBM, establecen un método de reproducción de estereogramas holográficos. Fundan entonces la «Multiplx Company» en San Francisco, dos años después de que el mismo Cross se hubiese asociado con Pethick y su sistema de mesa de arena aislante de vibraciones, para abrir la Escuela de Holografía de San Francisco, que convertiría a esta ciudad en el centro de la holografía creativa de los inicios de los setenta.

En 1975, se presenta la exposición «Holography 75. The First Decade» en el Centro Internacional de Fotografía de Nueva York, donde científicos y artistas se convierten en hológrafos propiamente dichos. Sin embargo, debido a que los destellos de un mejoramiento estético todavía se presentaban junto a un vocabulario visual de manifiesto carácter mimético (los relojes, juguetes y piezas de ajedrez típicos de los científicos), el espectador se veía obligado a reflexionar más en el proceso de la técnica —¿Cómo se hace?— que en el contenido de las imágenes —¿Qué significa esto?—. Los críticos del momento hablaron de la holografía como si se tratase de una pirueta técnica, desprovista de toda inteligencia estética. Según ellos, una técnica sofisticada se empleaba como vehículo de una estética *naïf*<sup>9</sup>.

Ya entonces la ósmosis Ciencia/Arte produjo una relación relevante entre la holografía y otros medios de representación, como la pintura, la fotografía, la escultura, los ambientes, instalaciones y performances. Al Razutis ha llamado a estas obras Híbridos (escultóricos o gráficos), señalando que responden tanto a un didacticismo visual, como a un impulso poético<sup>10</sup>. En esta línea se encuadran los trabajos del propio Razutis, los de Anait Stevens, Rick Silverman, Aaron Kurzen, David Hylnsky y Michael Sowdon.

En 1976 Víctor Komar, en la Unión Soviética, mediante el empleo de la holografía de impulsos, produce un sistema de película holográfica de 47 segundos, me-



Rubén Núñez, Venezuela. *Estronced*. Montaje de hologramas de reflexión impresa.

diante el cual hologramas secuenciales de 70 mm. se proyectaban en una pantalla holográfica especial, al objeto de que media docena de espectadores cuidadosamente colocados tuviesen visiones tridimensionales.

En 1979 muere en Londres Dennis Gabor, que había recibido el Premio Nobel de Física en 1971.

Coincidiendo con esta fecha crecen las oportunidades de acceso a laboratorios, galerías, artistas, escuelas y museos especializados. Así mismo, la ingente cantidad de exposiciones, artículos y textos de divulgación sobre el medio aparecidos en todo el mundo, han permitido que una nueva generación de hológrafos, la tercera, haga su aparición dentro de la comunidad y escena holográfica internacional.

Como artistas más significativos de esta tercera ola de hológrafos podemos destacar al malogrado Adrian Lines, fallecido en 1985 a la edad de 25 años, cuando ya se señalaba como representante indiscutible de la misma, y a la original japonesa Setsuko Ishii, además del norteamericano Doug Tyler, el holandés Walter Spierings, sin olvidar los trabajos que ha realizado el pintor alemán Dieter Jung tanto por sí mismo como en colaboración con algunos representantes de la generación precedente. Estos artistas se han centrado en la investigación de las técnicas de la holografía en colores. Maestros en la holografía de «Arco Iris» (*Rainbow*), influidos decisivamente por las enseñanzas impartidas por Benton<sup>11</sup>, son Dan Schweitzer, Sam Moree, Rudy Berkhout y Rubén Núñez. Al igual que Lon Moore, John Kaufman y Randy James destacan con sus personalísimas técnicas para conseguir hologramas de reflexión pseudo-color.

En Europa, fuera de contadísimas individualidades, se habían ocupado más en todo lo relativo al formato y a mejorar los procesos químicos que se emplean en el tratamiento de las placas. Es ahora cuando se acercan hacia áreas más propiamente creativas que hasta entonces habían sido el dominio de la escuela norteamericana.

Por otro lado, el intento de poner la holografía creativa «al servicio del pensamiento» como Duchamp pretendía que debía hacerse con la pintura, enriquecerá la aceptación unívoca que la holografía tiene como truco perceptivo de «gran impacto» sin contenidos estético/creativos.

Este nuevo enfoque ha sido puesto de manifiesto en las grandes exposiciones de holografía «Light Dimensions», celebrada durante 1983 en Bath, Inglaterra, y «Licht Blicke», ocurrida en el Museo Alemán del cine de Francfort en 1984.



El hecho de comprender que la característica propia de la holografía es la habilidad para articular cualidades lumínicas y dimensionales, ha permitido que algunos hológrafos desplacen las fronteras más allá de las posibilidades del medio, concibiendo y realizando auténticas «imágenes de Luz». Las formas luminosas que el espacio holográfico ha conseguido superar los intentos de la escultura tradicional de unificar la pieza con el espacio, medio, en el que el ambiente que rodea a la obra condiciona los puntos de vista del espectador. La ventana holográfica concibe el espacio y el objeto a un mismo tiempo, a la vez que supone un avance en el tratamiento y control de la luz con contenidos creativos<sup>12</sup>.

Se ha dicho hasta la saciedad que el intercambio entre Arte y Tecnología es tan antiguo como la Historia del Hombre. Incluso, hoy en día, consideramos artísticos restos cotidianos de un pasado remoto. Estos, gracias a las técnicas holográficas, pueden ser restaurados, conservados<sup>13</sup> y admirados objetivamente, aunque no contemos con su presencia real.

Erwin Panofsky ha sugerido<sup>14</sup> que cada período de la civilización occidental ha tenido en cuenta unas convenciones especiales a la hora de representar un espacio que se corresponda con las necesidades de su «Weltanschauung». Este autor ha señalado que antes del Renacimiento los artistas no habían entendido realmente la naturaleza y el uso de un espacio holístico y homogéneo que trasciende y une a los objetos.

En «Implicaciones Culturales del Espacio Holográfico», K. Haran dice: «El espacio holográfico es el mayor avance en la experiencia y la expansión del espacio pictórico desde la introducción de los planos pictóricos por los artistas del Renacimiento, a raíz del descubrimiento realizado por Brunelleschi, en 1425, de la perspectiva lineal»<sup>15</sup>. Es evidente la repercusión que este hecho tuvo en la concepción que el Hombre del Renacimiento desarrolló sobre sí mismo y el mundo que le rodeaba, así como en la historia de la pintura hasta la aparición de la fotografía, que vendría a fortalecer la supremacía del punto de vista monocular de la perspectiva.

Andrew Pepper destaca el reto que la holografía supone como un paso adelante en el robustecimiento de nuestras percepciones visuales del mundo, y señala que debemos tratar de asimilar algunas de las implicaciones de las imágenes que han sido manipuladas holográficamente, porque éstas no se adecúan a los criterios establecidos<sup>16</sup>.



John Kauffman: Estados Unidos, n.º 25 pantalla de vídeo  
de dos ejes, 1988. holograma de reflexión de luz  
luz.



La holografía —en contraste con la fotografía, en la que cada punto del objeto se corresponde con uno de la imagen— ofrece una organización nueva del espacio. Cada punto del holograma supone un punto de vista diferente de la imagen, es decir, recibe distributivamente la información total: implica el todo y el todo está en cada punto. Basta reconstruir la imagen de un fragmento del holograma, para comprobar que podemos reconstruir en su totalidad la imagen del objeto.

Esta característica estructural propia del holograma, que inspiró a Dali la «Receta de la Inmortalidad Holográfica»<sup>17</sup>, ha llevado al neuropsicólogo Karl Pribram a considerar el cerebro como un analizador de frecuencias, que almacena información a través de códigos matemáticos similares a los usados en holografía, proponiendo la Teoría Holonómica del funcionamiento cerebral<sup>18</sup>. Según esta, algunas funciones, como la memoria, se almacenan distributivamente en el cerebro, pudiendo una parte de la misma restituir toda una vida, sin que por ello podamos perder el conocimiento de nuestro pasado a causa de alguna lesión parcial del cerebro.

Sin duda, la última palabra aún no ha sido pronunciada. He ahí el caso del físico David Bohm, colaborador de Einstein, que especula sobre la naturaleza holográfica del Universo al que interpreta como una realidad de frecuencias y potenciales subyacentes a la ilusión de lo concreto<sup>19</sup>.

Surge para terminar la siguiente pregunta. ¿No se está afirmando la holografía como la réplica más representativa de nuestro paradigma cultural einsteniano, tetradimensional?



<sup>1</sup> H. Wilhelmsson, «Holography: A New Scientific Technique of Possible Use to Artists», *Leonardo* 1, 161 (1968).

<sup>2</sup> D. Gabor, «A New Microscopic Principles», *Nature*, 161, 777 (1948).

<sup>3</sup> Como aclaración a estos conceptos ver: F. Unterseher y otros: *Holography Handbook Making Holograms the Easy Way*, Ross Books, Berkeley, Calif. 1982, pág. 316. Y también: E. Hecht y A. Zajac: *Optics*, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Mass. 1979, pág. 492.

<sup>4</sup> Como es sabido el láser es el último escalón alcanzado en la conquista material de la luz y ha dado en llamarse el lápiz del siglo XX.

<sup>5</sup> Declaraciones de D. Gabor a J. Creedy en *The Social Context of Art*, Tavistock Publications, London, 1970.

<sup>6</sup> S. Marchan, *Del Arte Objetual al Arte de Concepto 1960-1972*, Edita Alberto Corazón, Comunicación, Madrid, 1972, pág. 165.

<sup>7</sup> Esta es la tesis con la que se encuadra la holografía en S. Kranz, *Science and Technology in the Arts*, Edita Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1974.

<sup>8</sup> Margaret Benyon, «Holography as an Art Medium», *Leonardo*, 6 (1973).

<sup>9</sup> Ver H. Kramer, «Holography - A Technical Shunt», *The New York Times*, 20 de junio de 1975.

<sup>10</sup> Ver A. Razutia, «Art and Holography», *Wavefront* 1, n° 1, verano 1985.

<sup>11</sup> Muy interesantes para analizar la historia de la holografía son los artículos de S. A. Benton: «Holographic Displays - A Review», *Optical Engineering* 14, 402 (1975); «Holography: The Second Decade», *Optics News*, Summer 1977, y «Holographic Displays: 1975-1980», *Optical Engineering* 19, 686 (1980).

<sup>12</sup> Indispensable para seguir la evolución del arte del láser es T. Kallard: *Laser Art & Optical Transformations*, Optosonic Press, New York, 1979.

<sup>13</sup> J. F. Aamus y otros: «Holography in the Conservation of Statuary», *Studies in conservation* 18, 49-62 (1973).

<sup>14</sup> E. Panofsky, *La Perspectiva como Forma Simbólica*, Edita Tusquets, S. A. Barcelona, 1973.

<sup>15</sup> E. Haran, «Cultural Implications of the Holographic Spaces», *Holosphere* 9, n° 9, septiembre 1980.

<sup>16</sup> Ver A. Pepper, «Perceptions of Holography, a New Medium Using Old Tricks», *Holosphere* 11, n° 10, Octubre 1982.

<sup>17</sup> En Dalí, *Confesiones Inconfesables*, Recogidas por André Parinaud, se da dicha receta recogida del Libro-Objeto *Dix Recettes d'Immortalité*, Audouin-Descharnes, 1973, que dice: «Con un vaso de agua de "Solares", tragar la información holográfica capaz de hacer aparecer unas imágenes con un máximo de instantaneidad feliz de reminiscencias».

<sup>18</sup> K. H. Pribram y J. Martín Ramírez, *Cerebro, Mente y Holograma*, Ediciones Alhambra, Madrid, 1980.

<sup>19</sup> Las teorías de K. Pribram y D. Bohm han sido expuestas y discutidas en *The Holographic Paradigm and other paradoxes*, Editado por Ken Wilber, Sambhala, Londres, 1982.



El robo sufrido por García Márquez... ocho discos de ordenador... García Márquez piensa que los ladrones... no cree que persiguieran el manuscrito de su nueva novela  
*El País* 23 octubre 1985

86



Tablillas de arcilla, rollos de papiro, tabletas de cera, pañuelos de seda, hojas de palmera seca tratadas con acete, cortezas de árbol, rollos de pergamino, polpticos de membrana, códices de cuero, libros de papel. *Logicales electromagnéticos*. Punzones, estiletes, cálamos, plumas de águila, cuervo o ganso, lápices de grafito, prensas de tipos móviles, tórculos, linotipias, máquinas de escribir, offset, fotocopadoras. *Microordenadores y tratamiento de textos*. Autores, escribas, correctores, esclavos de letras, biblipola, copistas, amanuenses, impresores, editores. *Autores, programadores, promotores y editores de logicales*.

Nuestra cultura es una cultura libresca. Tan apesados estamos al libro que olvidamos su esencial carácter de medio —soporte y canal— contenedor de información y transportador de comunicación. Las ideas, hechos, datos, conocimiento y expresiones artísticas del hombre se han registrado y difundido en los últimos milenios en soportes y formatos sucesivamente distintos. «La cultura es bastante más que un objeto de papel... el libro tuvo mil rostros y los seguirá teniendo», escribió Juan Cueto. Hoy, un nuevo rostro suele ser un pequeño disco flexible, organizado en sectores circulares, con marcas electromagnéticas de solo 0 y 1, que contiene el mensaje en sí y las instrucciones para que el dispositivo lector, un microordenador o análogo, y Vd., usuario o lector final, puedan leerlo y utilizarlo.

El ordenador es uno de los grandes inventos de este siglo. Pero, sin un programa o logical el ordenador no existe. Desde el ábaco de la Babilonia (Irak) de hace 5.000 años hasta que el inglés Alan Turing consigue por primera vez en 1984, con el *Mark I* de Manchester, que un logical —conjunto de instrucciones que indican a la máquina qué debe hacer— permanezca almacenado en el computador, hay un largo camino: las máquinas de Napier, Schickard, Pascal, Leibniz, Babbage, Jacquard, Hollerith, Kelvin, Bush, Zuse y hasta el famoso ENIAC, son aún calculadoras.

El cuerpo, la máquina, y su alma, el logical, estan



estrechamente interrelacionados y se condicionan. Para llegar a la situación de hoy, son claves Augusta Ada de Lovelace, hija de Lord Byron, matemática y colaboradora de Babbage (1791-1871) e incipiente «programadora», Grace Murray Hopper, otra mujer, que un siglo después hace la importante aportación del compilador, Beckus y colaboradores, que en 1957 iniciaban los lenguajes de alto nivel con el FORTRAN, al que seguirían, por otros, los COBOL, ALGOL, etc. y, a principios de los años 60, el BASIC de Kurtz y Kemey, hoy el más extendido de todos e inicialmente ideado para principiantes.

La invención en 1947 por Shockley y colaboradores (Bell Laboratories) del transistor y, once años después, el circuito integrado por Kilby (Texas Instruments) y Noyce (Fairchild), el microprocesador iniciado por Intel en 1971, los disquetes que aparecen en el mercado a principios de los años 70, los miniordenadores PDP de Digital, los primeros intentos de micros personales, el Mark-8 y el Altair 8800, lanzados en 1975 en venta por cupones en dos revistas, *Radio Electronics* y *Popular Electronics*, y, por fin, las series masivas de Apple II de Jobs y Wozniak y del ZX80 de Sinclair. Un camino que hubiera sido más corto en 30 años si se hubiera seguido a Atanasoff en vez del modelo del ENIAC.

Con sistemas ya baratos y fáciles de usar y con un parque de equipos instalados amplio y creciente no era difícil que empezaran a surgir lógicas de todo tipo. No nos ocuparemos aquí de los programas que controlan las operaciones de la máquina (CP/M, MS/DOS, etc.) ni de aquellos denominados en la jerga «utilidades» y que aseguran que los programas «de aplicaciones» estén bien redactados y funcionen bien (*Mark IV*, *Microsoft Basic*, *dBase II*, etc.), ni de tales *software* «de aplicaciones» genéricos destinados a que el ordenador ejecute una tarea específica (*WordStar*, *Multiplan*, *1-2-3*, etc.) sino de lógicas que son un producto final en sí, contenedores de una «obra» específica.

Sin embargo, empezamos con una excepción, la serie de lógicas instrumentales que interesan por su empleo directo en el terreno cultural. Son herramientas para el cine, la escritura, la música, la arquitectura, el dibujo, el diseño, las bibliotecas. A un nivel muy especializado o para instituciones existen programas específicos para la generación musical electroacústica, como el *CHANT*, herramientas para grandes bibliotecas como el *MARC*, sistemas para redacción periodística y edición electrónica de libros como los incorporados en *Atex*, *Penta*, *Wang*, etc., o los *thesauros*, diccionarios de topónimos,







¶

Para escribir «rosa» en español se necesitan 4 letras. La equivalente japonesa «bara» requiere 32 pinceladas. «Hasta que Vd. no aprenda a escribirla, no podrá aprehender la esencia de nuestra cultura», decía Mishima. Para disgusto de los tradicionalistas, el procesador de textos japonés exige sólo 3 teclas para generar «bara».

¶

comprobadores ortográficos, etc. que tales actividades pueden emplear, programas de diseño gráfico asistido por ordenador para arquitectura, como el ubicado en sistemas *Computervisión*, popular ahora por su empleo por Pel en la remodelación del Louvre.

A nivel más personal o de ciudadano medio, de menor coste, menor aparato instrumental y más fácil uso, existe toda una gama de lógicos para micros personales y domésticos de sumo interés por su posibilidad de integración en el tejido social. En el terreno musical los hay que convierten al micro doméstico en un sintetizador, como el *Music Machine* (Commodore), o que enseñan a leer música y a reconocer tonos, como el *Music Theory* (Minnesota Educational Computing), que permiten componer, mezclar sonidos e inventar instrumentos, como el *The Music Studio* (Activision), o los que, además de componer, permiten interpretar e incluso sacar una copia impresa en papel, como el *Bank Street Music Writer* de Glen Clancy (Mindscape). Para diseño, pintura, dibujo o grafismo, desde el sencillísimo, y que utiliza un lápiz óptico, *Pictor* (Thomson) hasta el más elaborado *Da Vinci* (Hayden) de uso con *MacPaint* (Apple/Macintosh), pasando por los *Art Perspective Drawing* (Minnesota Educational Computing), el popular *Print Shop* (Broderbund) o el *Koala Painter* (Koala Technologies).

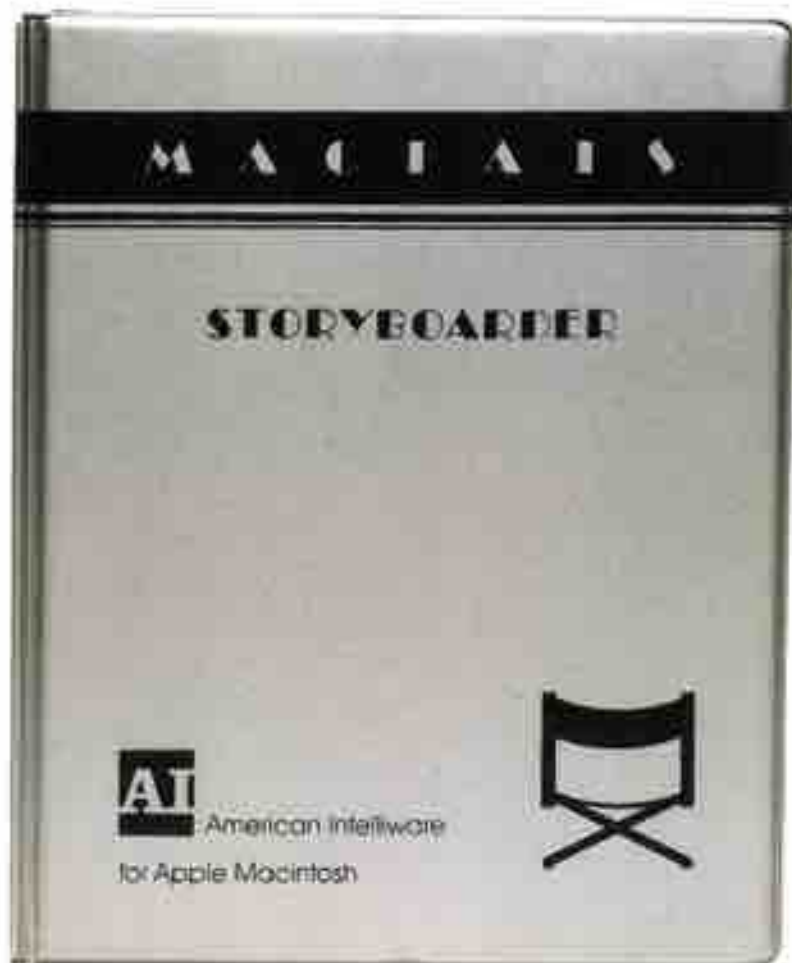
Si es Vd. escritor, crítico, profesional o, simplemente ciudadano civilizado con muchos libros o documentos en su casa o trabajo, puede montarse su base de datos con cualquiera de los extendidos lógicos de uso general, como el *dBase II* (Ashton-Tate) o con paquetes integrados tipo *1-2-3* (Lotus) u *Open Access* (Software Products), o también, y con menor inversión, llevar su bibliografía con *Biblos 84* (Megsoft, Barcelona) o *Fichero Biblioteca* (Casa Software, Barcelona) entre muchos otros. Si hace publicidad o comics, o si no desea sufrir el calvario de Hitchcock rodando la famosa escena de la ducha en *Psicosis* (80 planos!), un lógico para diseñar escenas cinematográficas, el *Storyboarder* (American Intellware), le ayudará. Si, sencillamente, quiere editar en su casa vídeo, y no digamos *videoclips*, un sencillo *Music Video Kit* (Casa de Software).

Las cotas más altas de la cultura occidental se expresan en la escritura. El poder de la palabra impresa tiene hoy nuevas herramientas para escribir más rápidamente, con menor trabajo, cambiar palabras, líneas, párrafos, borrar, suprimir, mover bloques de texto, guardar referencias y luego insertarlas, mantener el original y luego adaptarlo, todo sin volver a empezar de nuevo. La máqui-



He visto y tocado con  
 temblor un programa  
 informático para manipular  
 textos que es el colmo de  
 esa brillantez estilística.  
 Tiene incorporado un  
 potente diccionario de  
 miles de palabras  
 deslumbrantes, recónditas  
 y melodiosas, y en  
 segundos pone a tu  
 disposición un mareante  
 arsenal de insólitas  
 sinonimias, adjetivos  
 inverosímiles, verboides  
 descolocantes y  
 extraviadas figuras  
 retóricas. Le echas a la  
 máquina una frase neutra,  
 de esas que se entienden a  
 la primera, y no sólo te la  
 limpia de gerundios,  
 repeticiones, adverbios en  
 mente, latiguillos y  
 arquitectura perifrástica,  
 sino que la convierte en un  
 bello y cabalístico  
 crucigrama

Juan Cueto



na de escribir hoy es una herramienta corriente. Pero los  
 equipos de tratamiento de textos (*word processors*) las  
 arrinconan. Los mismos microordenadores domésticos  
 prestan tal función. Y aparecen equipos de coste similar  
 al de una buena máquina de escribir y específicos para  
 ello, como el nuevo *Amstrad*. Todos los micros persona-  
 les del mercado, *IBM PC*, *Apple*, *Wang*, etc., le sirven. Cen-  
 tenares de autores literarios —de Arthur C. Clarke a Gar-  
 cía Márquez— y miles de científicos utilizan la nueva he-  
 rramienta sobre la que Michel Butor —*Traitement des tex-  
 tes*— y Umberto Eco han reflexionado: el tratamiento de  
 textos. Para ello existen lógicos de uso general, como  
 el *WordStar* (MicroPro), *Multimate* (Microsoft), *PFS:Write*  
 (Software Publishing) o *PeachText* (MSA). Claro que si es  
 Vd. multilingüe, tiene el *Alexander* (Design Enterprises),  
 que le genera tipos latinos, griegos, cirílicos, notación  
 científica y musical, etc. Incluso para enseñar a redactar  
 hay lógicos para los más jóvenes: *Build A Book* (Scar-  
 borough), que además permite imprimir y encuadernar  
 las narraciones propias, *Adventure Creator* (Spinnaker),



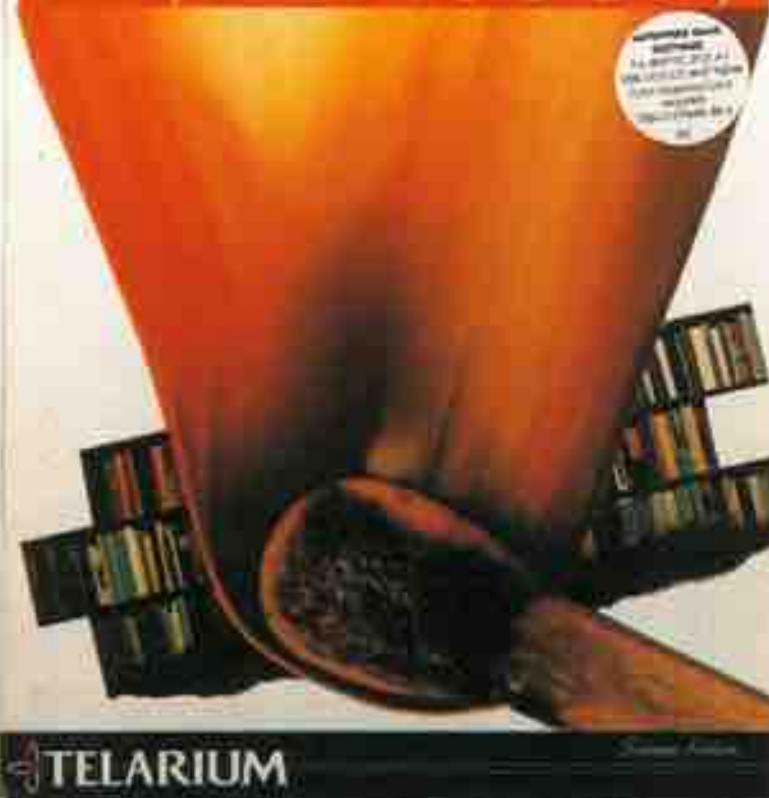
editor de textos y gráficos a color para usuarios de más de 12 años, *Story Tree* y *Story Maker* (Scholastic), para que los chavales se inicien en la escritura creativa, o el *Kermit's Electronic Storymaker* (Simon Schuster). ¿Y si no se mecanografiar? se preguntará. No se preocupe, los hay para aprender, como el popularísimo *Typing Tutor III* (Simon & Schuster).

Pero un disquete puede ser soporte no solo de un programa que sirva para hacer cosas, como escribir. Es, también, un soporte y un canal para registrar y difundir contenidos informacionales. Es decir, vehículo de una «obra» como tal. Si con un microordenador se puede mecanografiar un texto, si un logical ayuda a escribir, en un microordenador se puede «leer-ver» una obra ordenada por un logical y registrada en disquete. Desde otro enfoque, los logicals y los libros o discos tienen grandes similitudes: suelen ser obra de un(os) autor(es), se dirigen a audiencias individuales —uso personal aislado, no masivo, como la televisión, o grupal como el cine—, tienen una entidad física unitaria y transportable, entregable, requieren una «publicación» —forma, precio, etc.—, son adquiribles y apropiables físicamente por un demandante. Brevemente de pronto, se descubre que muchas cosas que pueden decirse en un libro también pueden transmitirse vía un disquete, y, además, otras que el libro no es capaz o para lo que está limitado.

No es de extrañar, pues, que se publiquen logicals con todo tipo de contenidos. Para empezar —después de dar por supuesto toda clase de programas educativos, desde preescolar hasta universitario—, lo más obvio: ficción, ficción «literaria» o «cinematográfica». En efecto, hay literatura en disquetes, o logicals narrativos. En Inglaterra, Creative Sparks produjo una versión de *Macbeth*. Melbourne House lanza *The Hobbit*, basada en la obra de J. R. Tolkien y Hutchinson *The Fourth Protocol* de F. Forsyth. En USA, Ron Martinez ha realizado una versión del *Rendezvous with Rama* (Spinnaker) de Arthur Clarke. Se han llevado al disquete las *Martian Chronicles* (Bantam) de Bradbury, y Len Neufeld ha programado *Fahrenheit 451* (Spinnaker), añadiendo grafismo a color y sonido. El popular Stephen King tiene una versión de su novela *The Mist* (Mindscape) y el clásico Sherlock Holmes vive ahora, además de sobre papel y celuloide, en pista electromagnética. *Sherlock Holmes' Another Bow* (Bantam). También del cine se trasladan obras: James Bond e Indiana Jones actúan en pantallas de microordenadores, *James Bond: A View To a Kill* e *Indiana Jones in the Lost Kingdom* (Mindscape), y el cristal oscuro visionado en las

# FAHRENHEIT 451

## RAY BRADBURY



91

“  
No es que la máquina tenga  
estilo, es que el estilo es  
una maquinaria  
Juan Cueto

salas de proyección se digitaliza en los micros. *The Dark Crystal* (Sierra On-Line). ¿Podría esperarse que Gulliver, Robinson, el Mago de Oz, Alicia y todos los de la isla del tesoro no tuvieran ya su alter ego binario? *Gulliver's Travel*, *Swiss Family Robinson* por Tom Snyder, *The Wizard of Oz*, la *Treasure Island* de Byron Preiss, *Alice's Adventures in Wonderland* de Dale Disharoom (Spinnaker).


Naturalmente, no se trata de hacerle a Vd. leer novelas en una pantalla de cristal, con lo cómodo, versátil y barato que es hacerlo en libro de bolsillo. Son otra cosa —y aquí pueden repetirse los irresueltos análisis de la relación cine/novela—. Por ahora, estas novelas participativas, ficción interactiva, se caracterizan porque el «lector» debe actuar en y sobre ellas, interviniendo en el curso de la acción, en diálogo a través del teclado y la pantalla del micro. Pero, por lo retador del concepto, volveremos sobre ello después, advirtiéndole ya que las versiones de obras preexistentes son más juegos que auténtica novela interactiva.



Se están realizando programitas de contenidos «históricos» como *Alexander the Great* o *Seven Cities of Gold*, hay «geográficas» como *The Sands of Egypt*, o *Países del mundo* (Sony) y *Geografía de España* (ACE Software, Barcelona), e incluso de contenido «político», *The U.S. Constitution*, y hasta se ha escrito un tratado «filosófico», *The Natural Law of Justice*, de Robert Viera, en «edición» del propio autor.

Un campo donde se están creando numerosas obras es el de «auto-ayuda» o «progreso personal», quizá porque el nuevo medio nace en USA y el mundo anglosajón demanda tales contenidos y porque la interactividad del logical aporta ventajas sobre lo Impreso. Aquí hay de todo: programas populares de *aerobic*, como *Dr. Cooper's Complete Aerobic Program* (Bantam) y *Aerobics* (Spinnaker); de psicología, tales como *Know your Own I Q* y *Know Your Own Personality* basados en los libros de los psicólogos Eysenck y Wilson y *The Brain Game* (Millenium), terapia cognitiva, *Coping with Stress* del Dr. R. Reitman (Psycomp), perfiles de personalidad, *Mind Probe* (HES) y *Personal Analyzer* (Psycomp), y hasta para superar depresiones, problemas sexuales y de relación o entrar en trance: dirección de empresas, como la versión del superventas *In Search of Excellence* de Waterman y Peters; nutrición, como el *Nutritionist* (N-Squared Computing) que, sobre la base de datos USDA, le analiza a Vd. alimentos, recetas y dietas, avisándole de sus excesos en sus hábitos; anatomía y fisiología divulgativa, *El Cuerpo Humano* (Dynadata, Madrid); recetas de cocina, *Micro Cookbook* (Virtual Combinatics), e incluso con cálculo de costes y calorías, *Compu-Chef* (DiAmicis). No parece todo ello de alto valor científico o artístico, pero sí, con Tyler, se comparte la idea de cultura como un todo que incluye valores y hábitos, entonces son desarrollos a no dejar de considerar.

Formalmente más rigurosos son los ejemplos de explotación del nuevo medio aportados por, en un sentido *Bodyworks* (Genesis) del Dr. Jonathan Miller, D. Jeffreys y J. Cameron, obra que es pariente del libro del primero, una seria obra de divulgación editada por casas prestigiosas como Viking y Hutchinson, y que en modesto formato de dos casetes ofrece, por poco más del coste del libro, otras prestaciones. Y, en otro, por *ELIZA* (Artificial Intelligence Research Group), del Dr. Joseph Weizenbaum, una autoridad en inteligencia artificial y profesor del MIT, escrito hace más de 20 años, es un precedente relevante de las posibilidades del medio —utiliza bases de inteligencia artificial para que *Eliza* mantenga una conversa-



# BODY WORKS

**JONATHAN MILLER  
DAVID JEFFERYS  
JOHN CAMERON**

A DYNAMIC  
EXPLORATION OF THE  
HUMAN BODY

SEVEN PROGRAMS  
OVER 40 SCREENS  
GAMES  
SIMULATIONS  
TWO CASSETTES  
WALL CHART  
BOOKLET

**SPECTRUM 48K**

93

ción «psicoterapéutica» con el usuario— y de inteligente producción literaria e intelectual.

Siguiendo con cuestiones serias y literarias, volvamos a la real ficción interactiva cuyos esbozos se apuntaban más arriba. En última instancia, las artes siempre han sido interactivas. El proceso de comunicación no se cierra en tanto un receptor (lector, oyente, observador) no percibe el mensaje que es la obra de un emisor (autor, compositor). Pero no es menos cierto que esa obra es un todo en sí mismo, cerrado, completo desde que sale del autor. La idea de obra abierta, enunciada por Eco entre otros, es una vieja aspiración de los creadores. Existe un tipo de apertura consistente en las posibles formas de interpretar el mensaje original por el receptor o por quien ha de actuarla o ejecutarla —teatro, música—. Más formal y materialmente, son conocidos los intentos en lite-

El imperio de la Informática  
pone a la Literatura en  
peligro

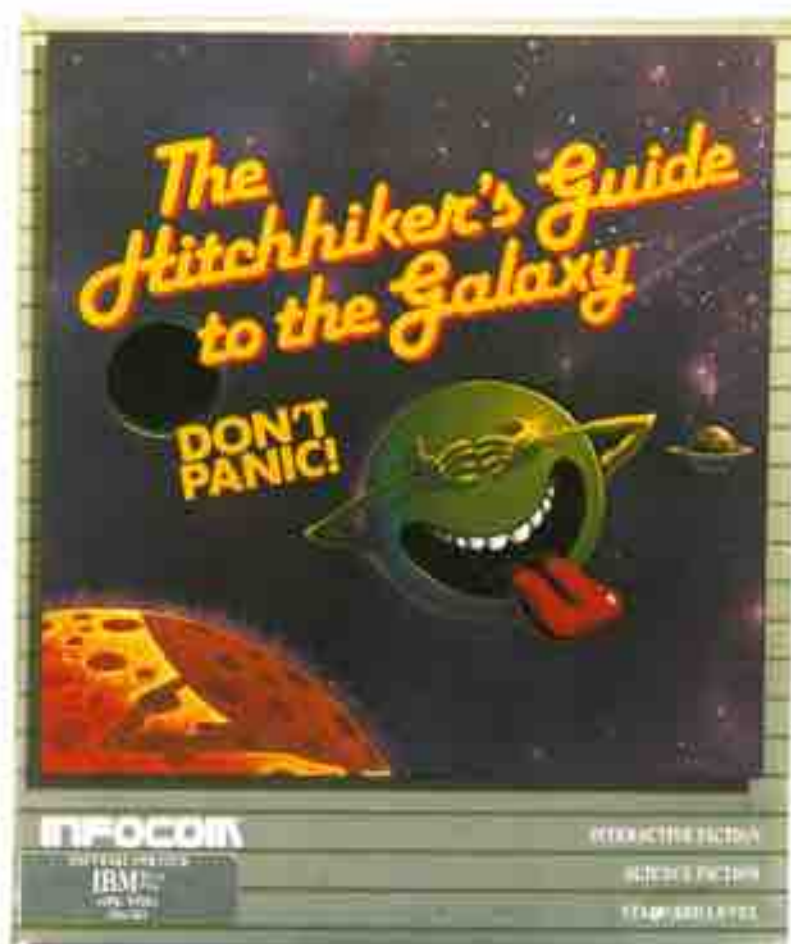
ABC, 7 noviembre 1981

ratura para que el lector pueda organizar el discurso. William S. Burroughs, Cortázar —62 Modelo para armar, Sudamericana, 1968—, Raúl Guerra Garrido —Hipótesis, Destino, 1975—, los libritos juveniles de elección múltiple «encoge-tu-propia aventura» (en España, Timún Más) y, en un paso más, la serie *MicroAventuras* (MicroTextos, en España) en que el lector debe utilizar su micro para avanzar en la historia.

Pero cuando realmente entramos en el camino de la auténtica novela interactiva es vía dos líneas de desarrollo. Una, en USA, las «novelas» editadas en disquete por Infocom. *Deadline* ya es más una ficción policiaca que un juego. *Cutthroatz*, de Mike Berlyn es una aventura en esa línea. Finalmente, con *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*, del novelista Douglas Adams y Steve Merezky, se alcanza un nuevo estadio. Puede que, como se ha dicho, sea un nivel primario y tosco como el de las Cuevas de Altamira en pintura, pero no por ello menos iniciador de un proceso. El lector forma parte de la acción como personaje. Está situado en un entorno. Quizá tenga una meta. Puede explorar su escenario, tecleando instrucciones al ordenador. Quizá descubra hechos, encuentre obstáculos o avance hacia su objetivo. Se mueve dentro de una trama en la que intervienen caracteres diversos. Debe observar a otros personajes; puede «hablar» con ellos —«Mrs Robert, hábleme del suicidio»—, esta es una aportación clave de Infocom, pues el *parser* (parte del *logical* que interpreta las «acciones» del «lector» y le permiten participar en la narración) ya no es el típico de dos palabras —sustantivo + verbo— de los juegos de aventuras, sino frases más completas, sutiles y estructuradas. La «lectura/participación» puede llevar unas 20/30 horas. Y no hay un final, sino un conjunto de distintos posibles finales —en *Deadline*, unos 30 al menos— según la actuación del lector. Las novelas de Infocom son solo con texto, sin gráficos. Atraídos por su éxito comercial —la serie *Zork* ha generado más de un millón de dólares en venta, hay títulos que sobrepasan las 100 000 copias vendidas— y por el reto intelectual, otros han entrado en el género, como el novelista y director de cine Michael Crichton con *Amazon* (Spinnaker), una ciencia-ficción con color, gráficos y sonido, o el poeta y novelista Thomas M. Disch, cuya *Amnesia* (Electronics Arts) es la primera novela interactiva electromagnética cuyos derechos para el cine han sido comprados por Hollywood.

La segunda línea, Francia, tiene mayor respaldo intelectual *a priori* y menor camino real andado. Por un lado, las pruebas de escritura interactiva y telemática lan-

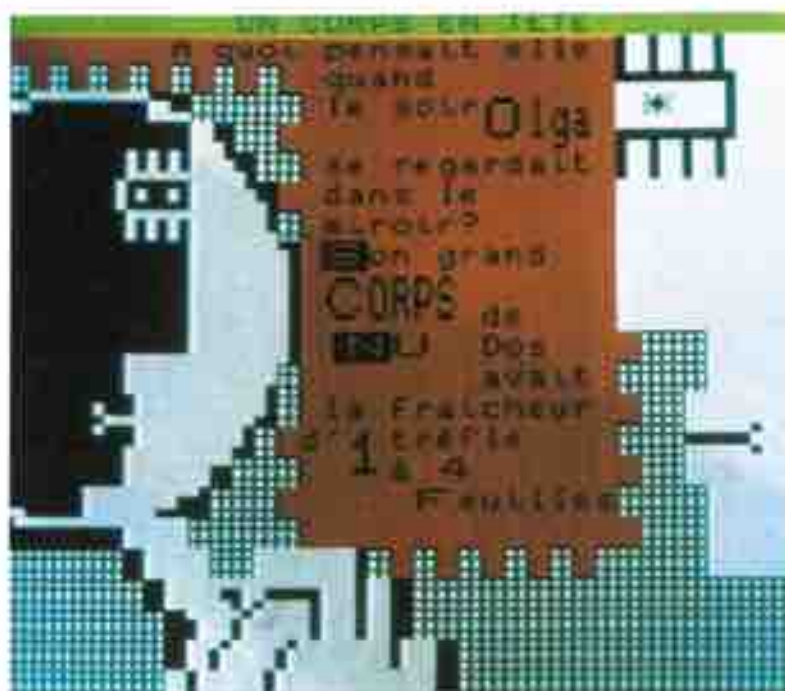




La percepción vuelve a ser considerada como un acto creativo

zadas por Lyotard y Chaput en septiembre de 1984, buscan «sondear los efectos de las "nuevas máquinas" en la formación del pensamiento». Se trata de una experiencia de escritura colectiva, interactiva y a distancia. Una veintena de autores (filósofos, científicos, escritores) como Michel Butor y Jacques Derrida, con micros M20 (Olivetti) interconectados por telecomunicación entre sí y a un ordenador central M24, «procesan» libremente a partir de 50 palabras temáticas dadas. Tras dos meses, los textos resultantes se transcribieron al videotex francés. Por otro, «novelas abiertas» telemáticas. Ficción telemática, como *L'Object Perdu* de Chabert y otros, o *Jus d'orange* de Debysse, en que el «lector», por videotex, reescribe su narración a partir de los textos existentes o de preguntas a responder, etc. En tercer lugar, los trabajos del grupo ALAMO. Lógicos que permiten generar cuentos fábulas y aforismos, poemas cortos tipo *haiku*, Balpe, Breffort,

Ficción televisiva «Página/pantalla» de L. G. Bert por la novela interactiva por videotext de Jacques-Elie Chabert et al., producida por Centre Georges Pompidou. Bibliothèque Publique d'Informations, Groupe de Recherches Audiovisuelles y Libération.



Roubaud... programan textos clásicos, Mallarmé, Queneau, Rimbaud, Baudelaire. La combinatoria interna de los textos, la aplicación automática de estructuras sintácticas y de macro-estructuras textuales a partir de diccionarios.

De todo esto, en España, nada. Por ello es de señalar la modesta aportación del *Guillem de Berguedà*, un juego en casete del Centre Divulgador de Informàtica de la Generalitat de Catalunya, o los intentos demostradores de Jose Luis Brea. Puede que a unos les interese esta intuición de Kurt Vonnegut, en *Matadero Cinco*, de la «novela traíalmadoriana»: *Cada racimo de símbolos es un breve e instantáneo mensaje que describe una situación, una escena. Nosotros, los traíalmadorianos los leemos todos de una vez, no uno tras otro. No hay ninguna relación particular entre los mensajes excepto que el autor los ha seleccionado cuidadosamente, de forma que, vistos todos a un tiempo, presentan una imagen de vida que es hermosa, sorprendente y profunda. No hay comienzo, ni intermedio, ni final, ni suspense, ni moraleja, ni causas, ni efectos. Lo que amamos de nuestros libros son las honduras de varios instantes maravillosos vistos todos a un tiempo. Puede que a otros no les interese, o piensen que se trata de barraca de feria. Unos, como San Juan, están por «En el principio era el Verbo», otros, como Goethe, por «En el principio era la Acción». Lo malo es la nada. Lo mejor, el verbo más la acción.*

## Hacia la biblioteca inteligente

Erasmus reclamaba la  
«biblioteca sin muros»

Cuando le preguntaron a J. Piaget sobre los procedimientos que llevaba a cabo para la creatividad de sus propias ideas, el famoso sabio respondió: «¡Tres! Primero: no leer nada dentro del dominio del que uno se ocupa y sólo leer después. Segundo método: leer lo más posible en los campos cercanos; para el estudio de la inteligencia será por supuesto la biología por un lado, las matemáticas y la lógica por el otro, etc., incluido el campo sociológico, en fin, todo lo que rodea al tema del que uno se ocupa. Y tercer método: tener una cabeza de turco».

Ese es también el modo inteligente de acceder a las bibliotecas cuando el motivo que nos conduzca a ellas sea la investigación y producción científica (en el sentido más amplio del término) o incluso si las frecuentamos por puro placer de lectura creativa.

Lectores y estudiosos acostumbran a ir a una biblioteca para informarse sobre un tema que ya saben y buscar puntos de apoyo que reafirmen y amplíen sus conocimientos (la afición a la cita por la cita) o bien, para buscar información sobre un tema que desconocen y elaborar a partir de ahí una bibliografía. «El buen investigador es el que está capacitado para entrar en una biblioteca sin tener ni idea sobre un tema y salir de ella sabiendo algo más sobre el mismo» —dice Umberto Eco cuando se refiere a los procedimientos de estudio y escritura.

Ambas posturas son las habituales y se diría que se hallan casi institucionalizadas en tanto que patrones sistemáticos a seguir en la primera fase de elaboración de trabajos científicos. El resultado productivo que suele desprenderse de la primera actitud metodológica lo conforman, generalmente, textos de compilación o de divulgación científica. De otra parte, el trabajo de examinar un tema partiendo de los documentos recogidos que uno desconoce, para darles una forma orgánica, personal y metódica, si en ello se limita la tarea del buen investigador, puede, en muchos casos, ofrecernos un documento notable desde el punto de vista del rigor científico pero





“  
Hacia la sociedad sin papel.  
Lancaster  
”

98



solo en ocasiones excepcionales obtendremos de ahí algo nuevo. O dicho de otro modo: limitándonos estrictamente a tomar esa segunda postura es mucho más difícil crear algo nuevo.

El concepto tradicional de ciencia no ha avanzado fraternalmente (más bien reñido) con los riesgos que implica cualquier intento de novedad por medios metodológicamente irracionales pero que pueden ser también exitosos. En este sentido, las pautas ofrecidas por Plaget pueden parecer irracionales porque son interdisciplinarias, pluralistas, subjetivas y originales; sin embargo, son las mejores a tener en cuenta puesto que estimulan la creatividad y la diferencia, o cuanto menos, porque son las más adecuadas para una honesta producción científica dentro de la cultura tecnológica en la que vivimos.

El buen lector e investigador de hoy en día es el que se dirige a la biblioteca como quien va a la caza de textos (que son ideas) sin cotos vedados que le entorpezcan su libre, variado, múltiple y caprichoso itinerario. Y esto es así no solo porque creatividad e inteligencia sean términos emparejados sino también (o como consecuencia de ello) porque las bibliotecas ya no limitan su función a ser memorias colectivas y pasivas de la humanidad. La tecnología abre el camino hacia la biblioteca inteligente pero también (y eso es relevante) posibilita al lector la explotación más inteligente del saber que aquella contiene. Bases de datos, telemática, videodiscos, discos ópticos e inteligencia artificial debilitan o tal vez acaban por suprimir las clásicas tareas de metodología científica y búsqueda bibliográfica, ya que facilitan por sí mismas y casi proporcionan el orden orgánico de los conocimientos e informaciones acumuladas al tiempo que se transforman en óptimas herramientas de caza que además de colaborar con el cazador lo desafían en la persecución de sus mejores piezas.

Veamos someramente cómo estas Nuevas Tecnologías permiten abrirnos camino en el bosque informativo de las bibliotecas. Su mayor sofisticación apunta sobre todo al productor creativo antes señalado o al investigador que reta cuantos peligros supone la creatividad. Sin duda, ponen en evidencia el plagio o el texto fraudulento. No obstante, pluralistas en esencia, proporcionan información amplísima al ya informado como también exhaustividad en un tema preciso al desconocedor del mismo. Y, muy especialmente, posibilitan la interdisciplinidad en la búsqueda y obtención de documentos siendo también exhaustivas, pertinentes e igualmente rápidas en su persecución.

En la era de los ordenadores es ridículo que los profesores universitarios trabajen como lo hacían en la Biblioteca de Alejandria hace 2.000 años

Marder, Prof. Emeritus,  
Universidad de Illinois

El lector dispuesto a realizar una búsqueda en una biblioteca sabe que para la consecución de la misma debe seguir dos etapas. La primera consiste en encontrar las referencias o citas de los textos (conocidos o desconocidos) que responden a su demanda. La segunda se reduce a localizar el texto completo de los mismos en el centro o biblioteca depositaria. Ambos procedimientos continúan teóricamente invariables en el acceso electrónico a la información aunque en la práctica las diferencias existentes entre una consulta manual y otra automatizada son enormes.

Las bases de datos bibliográficas y los catálogos colectivos *online*, mediante la telemática y sistemas de comunicaciones digitales y analógicas se ocupan de seleccionar y localizar las publicaciones secundarias permitiéndonos visualizar en pantalla de terminal, microordenador o videotex las correspondientes a nuestra pregunta. El terminal, correctamente utilizado, sería y es como un teléfono milagroso mediante el cual conversamos con la memoria colectiva universal. Es decir, de nuestra elección dependerá dirigirnos, sin movernos del lugar en que nos encontramos, a una biblioteca de nuestra ciudad o a otra de Toronto. O a ambas y a otras muchas casi simultáneamente y mientras, por supuesto, estas estén convenientemente automatizadas. La diferencia de una consulta a otra estriba en el coste monetario que debemos pagar por ello. Por razones obvias, las gratuitas o más económicas son los catálogos colectivos *online*, dada la cualidad de servicio público que distingue a las bibliotecas de las empresas comerciales u organismos similares que trabajan en el tratamiento electrónico de la información bibliográfica.

A través de esta consulta (15 minutos dedicados a desentrañar los fondos de la Biblioteca del Congreso o bien los menos ambiciosos de la biblioteca pública de nuestro territorio) obtenemos las señas distintivas de cada libro, artículo, informe, etc. que llama nuestra atención. El paso siguiente consiste en obtener con igual flexibilidad y premura los textos originales de aquellos.

También aquí la tecnología más moderna posibilita que ese trámite lento y complicado de obtención de fotocopias se reduzca al ejercicio mínimo de solicitarlas por teclado de terminal a la base de datos correspondiente y en el caso de que esta se encuentre conectada con un conjunto de discos ópticos numéricos (soporte que almacena masivamente la información original y completa) mediante digitalización o teletransmisión podemos procurarnos inmediatamente cuantos artículos, tesis o capi-

La biblioteca genética contiene todo lo que nuestro cuerpo sabe hacer por sí mismo. Cuando nuestros genes no pudieron almacenar toda la información necesaria para la supervivencia, inventamos lentamente los cerebros. El contenido de información del cerebro humano, es, probablemente, unos 100 billones ( $10^{14}$ ) de bits, unos 20 millones de libros. Pero luego llegó el momento, hace quizá diez mil años, en el que necesitamos saber más de lo que podía contener un cerebro. Aprendimos a acumular enormes cantidades de información fuera de nuestros cuerpos. Somos la única especie del planeta que ha inventado una memoria comunal que no está almacenada ni en nuestros genes ni en nuestros cerebros

Carl Sagan





“  
¿Explosión de la  
información o sobrecarga  
de papel?  
Joost Kist  
”

“  
Conocimiento es poder.  
Francis Bacon (1561-1626)  
”

tulos de libros deseemos. Otra variable de obtención de documentos es adquirir el videodisco o documento electrónico completo cuyo contenido puede ser una gran enciclopedia, un programa formativo, materiales educativos, etc. Así es como las bibliotecas electrónicas conectadas a discos ópticos funcionarán a la manera de las librerías más perfectas que un cliente haya deseado nunca.

Hasta aquí, sin embargo, la biblioteca se ha limitado a automatizar sus servicios y catálogos (empresa considerable) pero conservando todavía su papel pasivo. Es el lector o el bibliotecario quien debe asumir el papel activo e inteligente durante el proceso de búsqueda interactiva. Y es ahora donde interviene la Inteligencia Artificial y los llamados sistemas de elaboración informática del saber que dotan a la biblioteca electrónica de una actividad por ella misma y de cierta inteligencia. Las bases de datos serán bases de conocimientos que suministrarán inteligencia además de saber e información. El lector, que no precisará de unos conocimientos previos sobre la metodología de la búsqueda *online*, dialogará con la biblioteca inteligente de tal modo que mediante su conversación, la biblioteca (que en este sentido poseerá la formación del bibliotecario más experto en búsquedas informativas) deducirá a partir de las palabras del lector lo que a este le interesa. «El lector podrá formular una pregunta —dice E. A. Feigenbaum—, declarar el objetivo que persigue y la máquina, después de interrogar al lector, deducirá lo que desea e intentará satisfacerle. Incluso sugerirá temas relacionados con la materia, en los que el lector de momento no había pensado. Comprobará las hipótesis, verificará las ideas del lector y le dará las explicaciones necesarias hasta que acabe comprendiendo.»

Momento clave de retomar el método de acceso inteligente a una biblioteca antes apuntado para darnos cuenta de que la biblioteca inteligente será precisamente la que fomente esa forma pluralista, creativa e interdisciplinaria de la lectura, de la investigación y del conocimiento. En otras palabras, los objetivos del saber productivo ya no se limitan a lo erudito, lo académico, lo documentado, lo científicamente verdadero o metodológicamente racional. Por el contrario, se dirigen hacia lo original, lo nuevo y lo tradicional, lo alternativo y, acaso, lo verdaderamente inteligente. Las bibliotecas del futuro, que es hoy, ya están preparadas para abrirles paso.

## Pasado, presente y futuro de la traducción automática

Los cinco mil millones de seres humanos del planeta hablamos y escribimos, con mayor o menor soltura, en cerca de cuatro mil idiomas diferentes, cada uno de los cuales genera, a su vez, distintos dialectos. Estos cuatro mil idiomas, en constante evolución, pueden agruparse en más de ciento cincuenta familias.

Las lenguas indoeuropeas representan cerca del 50 por 100 del total de lenguas habladas en el mundo (las lenguas arias de la India el 15 por 100, germánicas el 12 por 100, románicas, también, el 12 por 100, eslavas el 8 por 100, iraníes el 1,9 por 100 y otras como el griego, armenio, albanés, letoniano, etc., el 0,1 por 100). El japonés representa cerca del 3 por 100 sobre el total y las lenguas sino-tibetanas (habladas principalmente en China), cerca del 25 por 100. En el mundo de la edición científica en 1983 cerca del 65 por 100 de lo publicado lo fue en idioma inglés, seguido del ruso, alemán, francés y japonés.

Estos grandes universos lingüísticos se comunican entre sí a través de personas multilingües pero, sobre todo, mediante la traducción. Se calcula que en 1985 el mercado mundial de traducción escrita había ya alcanzado la cifra mínima de 200 millones de páginas anuales, con una progresión entre el 8 al 10 por 100 anual. Esto representa cerca de 225.000 personas trabajando una jornada completa de ocho horas. Según estadísticas facilitadas por nuestro Ministerio de Educación a finales de abril de 1986, cerca del 37 por 100 de los estudiantes entre 6 y 15 años han elegido el inglés como segunda lengua (salvo en el País Vasco donde el porcentaje llega al 46 por 100), mientras que el 24 por 100 eligió el francés (14 por 100 en el País Vasco).

Este acercamiento a las grandes cifras permite darse cuenta de la importancia creciente de las traducciones en la vida moderna.

La primera noticia que tenemos de un intento de aplicar máquinas a la traducción automática se remonta a 1933, año en el que el ruso Smirnov-Troyanski presentó en Moscú una patente de traducción mecánica. La informática se aplicó ya desde 1947 para incrementar la pro-

Ante el reto de las nuevas tecnologías de comunicación es fácil caer en la tentación de la tecnolatría tanto como en la de la tecnofobia  
Román Gubern

ductividad de los traductores (diccionarios electrónicos, proceso de texto, comprobadores ortográficos o *spelling checkers*...).

Los ingleses Donald Booth y Richard Dickens redactaron en 1948 un *logical* que permitía, en teoría, una traducción palabra por palabra, apoyada en un diccionario de raíces y desinencias gramaticales. Warren Weaver, filósofo americano experto en temas de comunicación elaboró en 1949 un curioso informe sobre las posibilidades de descubrir los «códigos lingüísticos» de la mayoría de las lenguas empleando un ordenador. Este informe causó gran impacto en algunos investigadores del Massachusetts Institute of Technology y de la Universidad de California de Los Angeles (Yehoshua Bar-Hillel, Erwin Reifler, William Bull, entre otros) y en 1952 se celebraba en el MIT el primer *symposium* sobre traducción automática.

En 1966 la traducción automática sufre un duro golpe. Una «broma» de los profesores Dostert y Garvin, de la Universidad de Georgetown sería la causa del desastre. Estos señores habían organizado en 1954 una demostración de traducción automática ruso-inglés sobre un ordenador IBM 701. En realidad, la traducción realizada en





el ordenador estaba «preparadas». Las frases habían sido previamente elegidas, y todo el logical era una pequeña farsa. Pero, apoyándose en ella, un buen número de instituciones y universidades americanas consiguieron, entre 1955 y 1965, más de 20 millones de dólares para investigar sobre TA.

Las conclusiones del Comité ALPAC (Automatic Language Processing Advisory Committee), publicadas en 1966 eran duras. La TA era mucho más lenta y costosa y mucho más imprecisa que la traducción normal y, en consecuencia, recomendaba la supresión de ayudas a la investigación aplicada que venía realizándose hasta aquel momento. En el fondo, como en otros «accidentes» de aplicación de sistemas informáticos a actividades intelectuales, se había tenido mucha prisa en «jugar con los equipos» antes de dedicarse a la noble tarea de la investigación pura en los campos de aplicación.

El Comité ALPAC, en un acto de sensatez recomendaba subvencionar la investigación pura en lingüística computacional, y debiera incluso, a mi juicio, haber recomendado subvencionar también la investigación pura en el área del lenguaje mecánico, es decir, del lenguaje humano, pura y simplemente. Las recomendaciones del ALPAC no han sido aceptadas y seguidas todo lo que hubiera sido deseable. Y así, la mayoría de los proyectos importantes de TA adolecen de esta falta de profundización en lingüística fundamental.

Actualmente, pueden definirse claramente tres tendencias principales en TA:

a) Perfeccionamiento de los sistemas de traducción automática relativamente elemental y limitada a campos específicos (*MARK II*, *SYSTRAN*, *LOGOS*, *METEO*, *CULT*, etc.)

b) Nacimiento de nuevos proyectos de investigación en los que la lingüística fundamental participa de forma importante (proyectos *SUSY*, *BYUALP*, *SAM*, *BABEL*, *TAUM*).

c) Investigaciones importantes en el campo de la lingüística fundamental, particularmente en las áreas de mecánica del lenguaje, erosión semántica (departamentos de Inteligencia Artificial de Stanford —Estados Unidos—, y Edimburgo —GB—, el grupo *Cognitive*, los trabajos del profesor Feigenbaum sobre lenguaje natural en equipos *Explorer*, etc.).

A partir de 1978 comienza a vislumbrarse algún rayo de esperanza sobre el porvenir de la TA. Con mayor modestia que en 1954, la utilización conjunta de lógicos de procesamiento de textos, diccionarios informatizados,



análisis desinencial y sintáctico, árboles de búsqueda chomskianos y post-edición y corrección manual, permiten incrementar notablemente la productividad en la traducción manual. Son los llamados sistemas semiautomáticos.

En algunos de ellos se llega incluso al automatismo integral *siempre que los textos a traducir hayan sido preparados teniendo en cuenta su destino final*, es decir, simplificando la sintaxis, restringiendo el vocabulario, etc. (lenguajes controlados). Podemos citar, entre otros el *Caterpillar Fundamental English*, el ILSAM (*International Language for Servicing and Maintenance*), el MCE (*Multinational Customized English*) de Xerox, y otra serie de traductores automáticos empleados en la traducción de manuales de equipos por IBM, Digital, Kodak, Clark, etc. También podríamos incluir en esta área los sistemas DTAF de IBM y el lógico *EDITOR* del Philips P7000, aunque funcionan en sentido inverso a los arriba citados.

Existen también en el mercado de los gadgets, pequeños ordenadores de bolsillo —Casio, Sony, Toshiba, etc.— adaptados o diseñados expresamente como diccionarios electrónicos bilingües de palabras y frases, en los que se incluyen incluso conjugaciones verbales. Los sintetizadores de Texas Instruments y Fujitsu permiten incluso una versión fonética de las palabras o frases de la pequeña pantalla de cristal líquido. En cierto modo este balbuceo de la fonotipia tiene tanta dignidad como el lenguaje aprendido por la salamandra del gran humorista checo Čapek.

El *SYSTRAN* y el *WEIDNER* pueden considerarse hoy como los dos únicos sistemas comercializados de traducción automática.

El *SYSTRAN* (y su versión *SYSTRAN I* para tratamiento por lotes), produce un borrador de traducción automática (traducción bruta) bastante aceptable para el in-

En el corazón de la célula aparecen la sencilla complejidad de los mensajes, códigos, redes de comunicación, almacenes de información, que permiten las interacciones bioquímicas. En la imagen, uno de los cromosomas de toda célula humana, integrado por proteínas y ADN.



其  
角

白  
分  
か  
め  
さ  
迷  
の  
や  
園  
の  
梅

glés-francés y el inglés-italiano y deformaciones importantes en los ensayos presenciados en castellano. El coste de revisión manual y post-edición a partir de la traducción bruta es equiparable a la traducción manual y ulterior revisión final, pero presenta la ventaja de un menor embotellamiento en los momentos críticos, ya que requiere menos efectivos humanos. Sin embargo, a medida que se aumenta la dimensión de su vocabulario (mínimo aceptable 50 a 75.000 palabras) se presentan complejidades lógicas sobre equipos tradicionales.

El traductor WEIDNER es mejor que el SYSTRAN para el español-inglés pero no así para el inglés-español, inferior a la realizada en SYSTRAN para el inglés-francés o el inglés-italiano. Ambos sistemas continúan perfeccionándose, añadiendo nuevos diccionarios de frases y nuevas parejas de idiomas (últimamente el japonés-inglés).

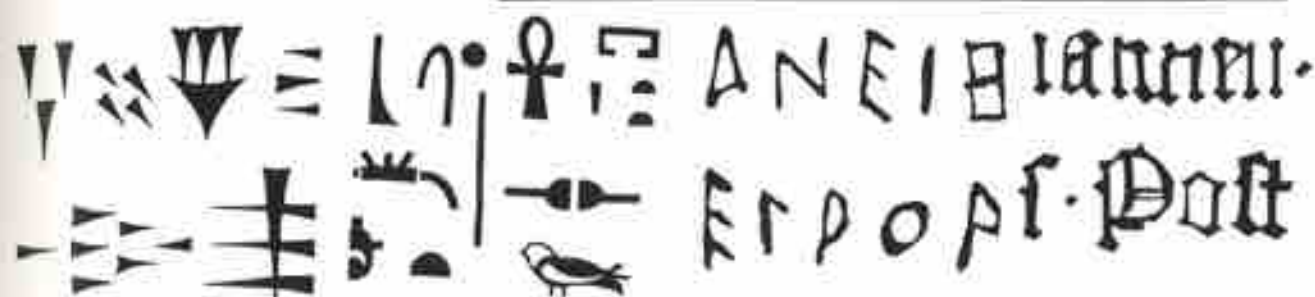
En la URSS los avances en el campo de la estrategia textual y la lingüística fundamental, aunque lentos, quizá puedan depararnos pronto sorpresas importantes, al menos en el campo teórico. El Instituto Matemático Steklov y el Instituto Pedagógico de Lenguas Extranjeras de Moscú colaboran, junto con el Instituto de Mecánica e Informática de la Academia de Ciencias de la URSS en el establecimiento de formatos generales de análisis textual muy avanzados.

También, en Japón, caben destacar los estudios de Tamadi en la Universidad de Kyusky y los de Nisimura en el Laboratorio Electrotécnico de Tokyo. En el gran proyecto japonés de ordenadores de la quinta generación, la traducción automática se contempla como posibilidad interesante de aplicación.

¿Tienen un porvenir brillante los trabajos y proyectos de TA actualmente en curso? Convendría, a mi juicio, considerar el fundamental avance en tecnología de la información de estos últimos diez años y las nuevas hipótesis sobre el lenguaje aparecidas últimamente. Todo ello en los umbrales de la quinta generación de ordenadores y con ordenadores de la cuarta generación ya operativos. La traducción es una actividad inteligente de carácter más bien heurístico que algorítmico. Supone, además, en el traductor, una cierta facilidad de expresión, la capacidad de redactar, cualidades notables de análisis y finura en la interpretación del sentido de la lengua de origen.

En un filme de reciente reposición en nuestras pantallas (Dr. Strangelove) se aprecia lo importante que es, a veces, traducir el sentido de una palabra tan elemental como no (nie!) del ruso al inglés. ¿Podemos con-





fiar este trabajo a una máquina, por muy electrónica o fotónica que sea? ¿Deberíamos controlar nuestro lenguaje, al menos científico, hasta el punto de *eliminar los elementos de intuición* no susceptibles de ser interpretados por un traductor automático?

El que escribe este artículo lleva más de quince años planteándose estos dilemas, y otros investigadores, con mayores títulos y más ciencia y experiencia, continúan trabajando con competencia y tesón en este campo.

En realidad, estos planteamientos aquí expresados adolecen de un exceso de «orientación». La traducción que Cortázar hizo de las *Memorias de Adriano* de Marguerite Yourcenar, por citar sólo un ejemplo, es en realidad una recreación de la obra. Sin citar nombres, por pudor ajeno, muchas traducciones de libros y películas extranjeras al español, incluidos los manuales de algunas máquinas, son perfectamente ininteligibles.

El perfeccionamiento de lenguajes informáticos tales como el LISP o el PROLOG y su adaptación a máquinas de inferencia (los llamados sistemas expertos o, más solemnemente, sistemas de inteligencia artificial), permiten ya establecer bancos informáticos de conocimientos codificados (IKBS), es decir, codificar la heurística hasta límites razonables. Con estos sistemas se pueden establecer lenguajes tampón capaces de recibir información multilingüal, inferenciar su significado en los IKBS y producir traducciones de buena calidad en los próximos años, principalmente en el dominio de la ciencia y la bibliografía sobre temas científicos.

En la Europa del Mercado Común, en la que comenzamos a integrarnos, existe ya un proyecto operacional de TA (EUROTRA) concebido para traducción multilingüe, previsto para traducir desde cualquier idioma de la Comunidad a los restantes.

Hace falta todavía investigar sin prejuicios en el campo del lenguaje humano. En todo caso, la productividad de los traductores se incrementará notablemente, sin duda, mediante el empleo de ordenadores. ¿Quién puede juzgar el trabajo de un buen traductor? Otro traductor, mejor que el que hizo el trabajo. ¿Y el trabajo de un ordenador adaptado a la traducción? También otro traductor, mejor que los que programaron la máquina.

## La revolución electroacústica (Música en el siglo xx)

En octubre de 1985, se reunían en Madrid los intelectuales del viejo continente para debatir públicamente la construcción de un espacio cultural europeo, y en una de sus sesiones dedicada a revisar las artes y la industria de la cultura en la Europa actual, Giuseppe di Giugno, diseñador del «4X» para el IRCAM, del centro Georges Pompidou en París, ilustró su ponencia con la audición de una cinta en la que su sistema sintetizaba instrumentos convencionales e incluso la voz de una soprano con precisión y fidelidad inimaginables hasta hace sólo unos años. La escasa audiencia recibió la información con reacciones que oscilaban entre el aburrimiento y el asombro. El auténtico valor subversivo de la máquina de Di Giugno, no es el de imitar y sustituir los instrumentos tradicionales —incluida la voz humana— sino romper los límites de utilización propia de unos mecanismos que se han vuelto arcaizantes y reiterativos. El mérito de Giuseppe di Giugno y otros investigadores que vienen profundizando desde principios de siglo en el estudio de las interrelaciones música, matemáticas, física, psicoacústica e informática, es el de proveer al compositor contemporáneo de un universo de conocimientos que le permitan rescatar el ejercicio de creación y composición musical en el siglo XX no sólo de los corsés escolásticos y académicos, sino del orden físico asignado a los sonidos y sus conjuntos verticales de armónicos.

La composición estocástica, serial, de módulos móviles, aleatoria, microtonal, minimalista, interactiva, intuitiva, improvisatoria, macro y micro estructural, teoría de Sieve, números complejos, continuidad discontinua, leyes de probabilidad, etc., se ahogaría en sí misma, añadiendo sus formulaciones al catálogo de ofertas conservadoras, si no fuera por la decisiva ayuda que la tecnología de punta ha aportado a los procesos de investigación de todos aquellos sistemas de composición alternativa que han enriquecido las corrientes musicales del siglo XX.

El sueño de Varese es hoy realidad en los albores de la inteligencia artificial. El compositor de hoy ya no se limita a manipular los timbres y las alturas en los

«Sueño con instrumentos  
obedientes a mi pensamiento,  
que aportando un mundo  
totalmente nuevo de sonidos  
insospechados, se presten a  
las exigencias de mi ritmo  
interno.»

Edgard Varese



Un ordenador específico para músicos, compositores, aficionados o profesionales el CX5M Music Computer de Yamaha, con teclado musical, pantalla e incluyendo un generador digital FM de voces.

límites de su imaginación; sino que los traslada al espacio binaural con la ayuda de ordenadores en donde conecta con otros compositores, críticos y aficionados, creando un *feedback* de actividad febril que conforma la comunidad contemporánea de amantes de la NUEVA MÚSICA.

¿Cuál es la historia del movimiento en pro de la interacción tecnología y arte? ¿De dónde viene y a dónde va la música electroacústica y la composición asistida? ¿De dónde venimos los que hoy defendemos estas tesis vanguardistas? En 1890, Erik Satie, mientras actuaba como pianista en un cabaré de Montmartre, Le Chat Noir, tenía frecuentes discusiones con Claude Debussy, en las que ambos compartían a su vez el desprecio por las fórmulas académicas y las modas wagnerianas, y los planes para crear una nueva música a ser posible «sin salchichas ni cola», y así sentar las bases del ejercicio musical en el siglo XX.

Shohe Tanaka y Carl Fitz proponían escalas microtonales de veinte a ciento cuatro intervalos por octava; en 1888 Charles Ives a los catorce años usó «*tone clusters*» en sus composiciones y más tarde fue pionero de la politonalidad, polirritmia y polimetria; e incluso afinó dos pianos a distancia de un cuarto de tono el uno del otro, para interpretar sus «*Three quartertone piano pieces*».

En 1907 Ferruccio Busuoni describía en su «manifiesto de una nueva estética de la música» el funcionamiento del telharmonium, inventado por el Dr. Thaddeus Cahill, capaz de ofrecer por primera vez un instrumento de afinación microtonal.

En 1912 Henry Cowell desarrolló los «clusters» de Ives en un lenguaje rítmico y sonoro que provocó la controversia cuando añadió golpes y pulsaciones directamente sobre las cuerdas del piano. En 1913 se estrena en el teatro Constanzi de Roma la obra «Música futurista», de Francesco Pratella. Este concierto inspiró al pintor Luigi Russolo su manifiesto «El arte del ruido» contenido en el siguiente tetralogo:

I. La evolución de la música es paralela a la multiplicación de la máquina.

II. Es necesario romper el círculo restringido de sonidos puros y conquistar la infinita variedad del sonido-ruido.

III. Hay más placer en la combinación ideal de ruidos de trenes, explosiones de motor y muchedumbres vociferantes, que en la escucha de la «Heroica» o de la «Pastorales».



Luis de Pablo dominó al  
ordenador.  
*El País*, 26 noviembre 1982

IV. Queremos escribir y regular, armónica y rítmicamente, estos ruidos extremadamente variados.

Para poner en práctica estos principios, Russolo inventó unos instrumentos (*intonarumori*) que imitaban con bastante acierto, a juzgar por las feroces reacciones de crítica y público, todo tipo de ruidos. Con ellos ensambió una orquesta llamada «El futurista arte del ruido», y viajó a varios países europeos, entre el desmayo y los gritos de clemencia unánimes de las salas de conciertos.

Mientras tanto, en Francia, Satie escribe una partitura insólita, salpicada de efectos y sonidos no musicales para un ballet «Parade», escrito por Jean Cocteau con escenografía de Pablo Picasso y coreografía de Massine. El estreno revistió caracteres de acontecimiento, y su esquema en sí mismo fue un precursor de los modernos «Happenings»; pero lo más provocativo no fueron los sets surrealistas de Picasso, ni la maraña de acróbatas y bailarines enzarzados en una coreografía alucinante e incoherente; no, el escándalo lo provocó la música de Erik Satie, quien en respuesta a las iras de un crítico le contestó: «Querido amigo: no sólo eres un trasero, sino además un trasero sin música».

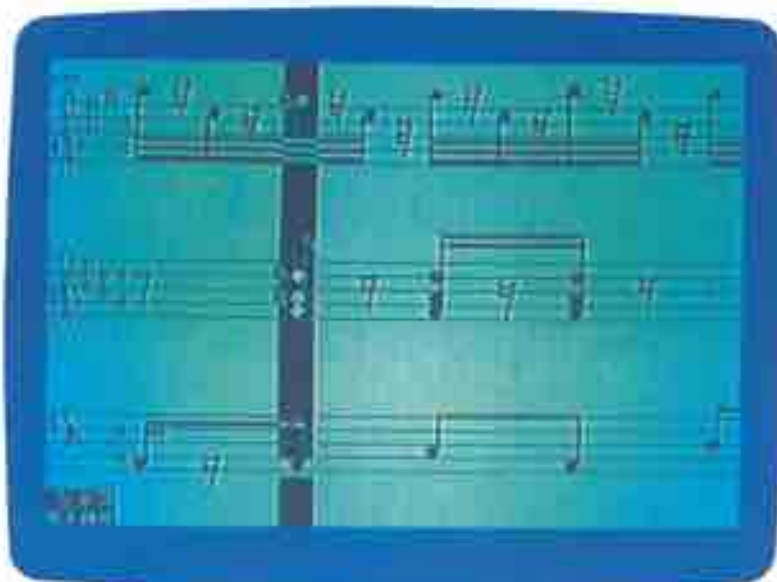
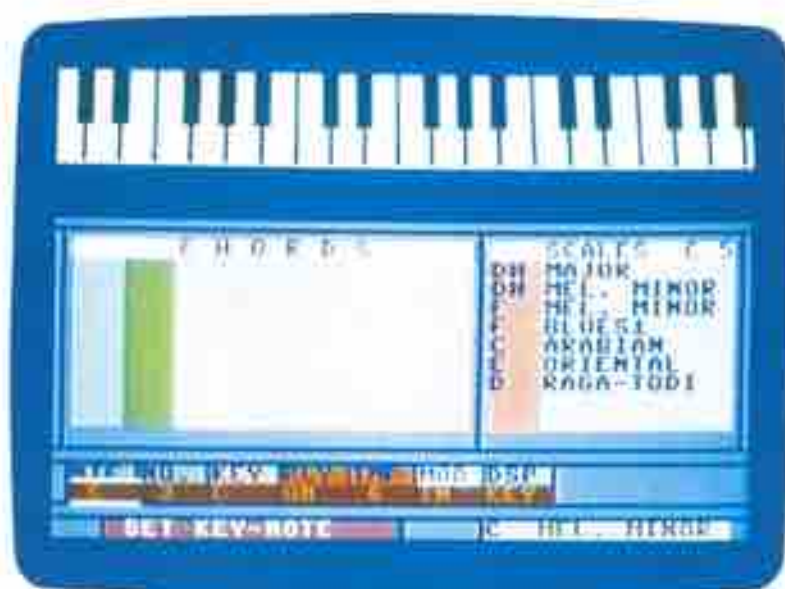
En este estado de cosas llega Edgar Varese a Nueva York y formula su bello sueño, un sueño compartido y largamente deseado por la vanguardia musical, que hasta el momento fuera del «Telharmonium» de Cahill, se había limitado a experimentos formales. Este instrumento, pionero de los órganos electrónicos, pesaba unas doscientas toneladas y ocupaba unos 25 m<sup>2</sup> de superficie, incluyendo un pequeño cubículo donde el músico intérprete manipulaba tres teclados, unos sesenta botones y doce pedales, con manos y piernas, produciendo un sonido que en opinión del crítico de música del magazine «McClure's» en julio de 1906, era «un conjunto de timbres, singularmente puros y definidos, muy agradables al oído».

Este es el punto de partida de la memoria histórica del oído humano para empezar a codificar los sonidos electroacústicos, como contraposición a la reacción auditiva y de reflejos cerebrales automáticos que produce la escucha de timbres producidos por los instrumentos tradicionales.

En 1862 apareció un tratado de acústica escrito por Hermann Helmholtz, profesor de fisiología en la Universidad de Heidelberg, que con el título «Sobre las sensaciones del tono», formulaba teorías revolucionarias aún hoy no superadas en el campo de la acústica y la música analítica. El estudio de la suma de tonos, la respuesta no lineal del tímpano, las causas físicas de la armonía mu-

La computadora es hoy un  
instrumental básico para  
cualquier compositor.

Julio Estrada



Artistic logical Piano-Percussion y Guitar-Percussion. Atajo: In-  
gineer TNO pro 16 Track-Note-System. De Steenberg Be-  
seker, Hamburgo

sical, la cualidad tímbrica de las vocales, la teoría mate-  
mática del movimiento del aire en los órganos de tubo,  
el análisis comparativo entre escala justa y temperada,  
forma de la vibración, relaciones matemáticas en la inter-  
vética, cálculo de las centésimas, resonancia por simpa-  
tía, fase y contrafase de las ondas, movimiento de cuer-  
das pulsadas y de pianoforte, análisis estético de la obra  
de arte, etc., son sólo parte de la profunda investigación  
con que este científico enriqueció el entonces exiguo

Con el ordenador se llega a  
donde nunca pueden  
hacerlo los instrumentos  
Luis de Pablo

campo de conocimientos a disposición del músico vanguardista de la época, y que constituyen el eje fundamental de la psicoacústica aplicada en nuestros días.

La invención de la electricidad y de las aplicaciones eléctricas, permitió mecanizar funciones vibratorias, de movimiento continuo, que hicieron posible los primeros instrumentos electroacústicos: «el telégrafo musical» de Elisha Gray, «the Singing Arc» de William Duddell, el «Telharmonium» de Thaddeus Cahill, el «Theremin» de Leon Theremin, las «Ondas Martenot» de Maurice Martenot, el «Trautonium» de Friedrich Trautwein, el «Hellertion» de Helberger y Lertes, el órgano Hammond, el piano y la guitarra eléctricos, etc. son sólo una respuesta apresurada e incompleta de aquella tecnología incipiente, a la demanda de nuevos sonidos y nuevos instrumentos, que los compositores inconformistas de entonces (Arnold Schoenberg, Erik Satie, Bela Bartok, George Antheil, Henry Cowell, Paul Hindemith, Ernst Toch etc.) venían reclamando incansablemente y que Varese sintetizó en su sueño premonitorio.

Ottrino Respighi, para sus «Pinos de Roma» usó en 1924 un disco con sonidos de ruiseñor durante un concierto. Hindemith y Toch manipularon varios fonógrafos para cambiar la velocidad y la dirección de las grabaciones. Varese usó múltiples lectores con distintas velocidades para reproducción de varios discos simultáneamente, y por último John Cage compuso en 1939 su «Imaginary landscape nº 1» para piano y frecuencias de comprobación de audio, en lo que sería sin duda la primera experiencia de «musique concrete», diez años antes de su implantación como estilo.

Llega la Segunda Guerra Mundial, y toda la tecnología de grabación sufre una dramática evolución con la aplicación militar de estas técnicas; y así, la A.E.G. en Alemania y la General Electric y AMPex Corporation en USA, investigan y desarrollan los modernos sistemas de grabación y reproducción para uso bélico.

Así mismo en 1942 J. Presper Eckert y John Mauchly empiezan a diseñar una máquina de cálculo de trayectorias balísticas para artillería, y en febrero de 1946 ponen en funcionamiento el famoso «ENIAC», padre de las computadoras actuales, pesando treinta toneladas, cuarenta módulos de procesamiento y memoria, ocupaban el espacio de un pequeño gimnasio. Sus 18.000 lámparas radiaban tanto calor, que fue preciso un sistema de refrigeración industrial para evitar que la máquina se derritiera. Su capacidad analítica es superada hoy día por cualquier micro de 64 K.





En 1948 ya existe el «hardware» necesario para desarrollar una parte del sueño de Varese, y así en París, un técnico y músico francés, Pierre Schaeffer, construye el primer estudio de grabación y manipulación de cintas magnéticas, creando el método de trabajo de lo que se ha dado en llamar «MUSIQUE CONCRETE». El cinco de octubre se emitió en la Radio Francesa un «concierto de ruidos» con cinco obras de Pierre Schaeffer (dos de ellas, «Estudios para piano I y II», interpretadas por Pierre Boulez al piano), que marcan el principio de la corriente electroacústica. Pierre Henry se une a él y crean una de las obras trascendentales del género «Sinfonía para un hombre solo», incluyendo voces habladas, música radiada, piano preparado, bucles de discos, ruidos mecánicos, sonidos de la naturaleza, máquinas fonográficas de giro inverso y distintas velocidades, etc.

La Radio Nacional Francesa, consciente de la importancia del nuevo movimiento, crea en 1951 en París, un estudio especializado bajo la dirección de Schaeffer, Henry y el técnico Jacques Poulin, convirtiéndose inmediatamente en la vanguardia mundial de la investigación. Por allí desfilan para investigar y desarrollar sus proyectos: Pierre Boulez, Karlheinz Stockhausen, Marius Constant, Darius Milhaud, Olivier Messiaen, Luc Ferrari, Iannis Xe-

La composición musical puede realizarse al programar un ordenador con parámetros matemáticos o con un dibujo en la pantalla del ordenador

nakis y Edgar Varese entre otros. Este último sintetizó todos los valores de la nueva música, en el bello y trascendental «Poème électronique», compuesto en 1958 para la Exposición Mundial de Bruselas, y para ser escuchado en el pabellón de la «Philips Radio Corporation», construido por el arquitecto vanguardista Le Corbusier. Esta obra marca la madurez del movimiento y abre la puerta al período 1960-1985, donde cristaliza la relación música-técnica y sus consecuencias actuales.

El ejemplo de la Radio Nacional de Francia fue seguido casi de inmediato por la radio alemana, creando un estudio en Colonia de características más avanzadas, pues, aparte de manipular las cintas magnéticas, trabajaban con generadores de audio (osciladores), y otros elementos de electrónica pura (como un trauttonium) que les permitía a los compositores alemanes experimentar las teorías de control y manipulación del serialismo de Webern, por ejemplo. En Colonia, Elmert, Beyer, Stockhausen, Ligeti, Kagel, Cardew y otros, traspasaron los límites de la «Musique concrète» de Schaeffer y, adentrándose en la electrónica, sentaron las bases de la moderna electroacústica.

En 1960 ya había estudios de electroacústica en Tokio (NHK), Milán (Estudio di fonologia), Columbia-Princeton, Ann Arbor (Cooperative Studio for Electronic Music), San Francisco (SFTMC), New Jersey (Bell Labs), y Eindhoven (Philips Research Lab), que trabajaban con prototipos de sintetizadores, 2 y 4 pistas simultáneas de cintas magnéticas y, sobre todo, con primitivas técnicas computacionales, usando ordenadores no dedicados, que estaban en las radios y en las universidades con otros objetivos que el de hacer música. Y es a partir de este momento que un nuevo híbrido de músico, matemático y físico comienza a hacer su aparición formulando nuevas propuestas, desarrollando programas revolucionarios, sacando la música electrónica a las calles y foros con la ayuda de ordenadores, sintetizadores y amplificación de amplio espectro. Son los nuevos apóstoles que, a partir del sueño de Varese, predicán la fusión de música y tecnología en un nuevo arte total. Estos son: J. C. Risset, Otto Luening, Milton Babbitt, Jon Appleton, Morton Subotnick, Walter Carlos, Rachel Elkind, Terry Riley, Robert Ashley, Lejaren Hiller, Max Mathews, y, más recientemente, John Chowning, Herbert Brün, James Dashow, Tod Machover, George Lewis, Curtis Roads, Thomas Rhea, David Wessel, Stephen McAdams y un largo etcétera de gente que a partir de las tesis revolucionarias de principio de siglo, trabajan en una música de marcado carácter futurista. Para

Partitura de *Remarques Pertinentes sur les Chastots Décapodes*, de Jean-Charles François, 1982, California

Handwritten musical score for a piece titled "Remarques Pertinentes sur les Chastots Décapodes". The score is written on a grand staff with two systems. The first system includes a piano introduction marked "piano" and "piano". The second system includes a section marked "piano" and "piano". Below the score, there are four diagrams of mechanical devices, each labeled with a number and a description: "1. 1. 1. 1.", "2. 2. 2. 2.", "3. 3. 3. 3.", and "4. 4. 4. 4.". The diagrams show various mechanical components and their interactions.

Handwritten musical score for a piece titled "Remarques Pertinentes sur les Chastots Décapodes". The score is written on a grand staff with two systems. The first system includes a piano introduction marked "piano" and "piano". The second system includes a section marked "piano" and "piano". Below the score, there is a photograph of a man in a blue shirt, and a diagram of a mechanical device labeled "1. 1. 1. 1.". The diagram shows various mechanical components and their interactions.

Handwritten musical score for a piece titled "Remarques Pertinentes sur les Chastots Décapodes". The score is written on a grand staff with two systems. The first system includes a piano introduction marked "piano" and "piano". The second system includes a section marked "piano" and "piano". Below the score, there is a photograph of a woman in a white dress, and a diagram of a mechanical device labeled "1. 1. 1. 1.". The diagram shows various mechanical components and their interactions.

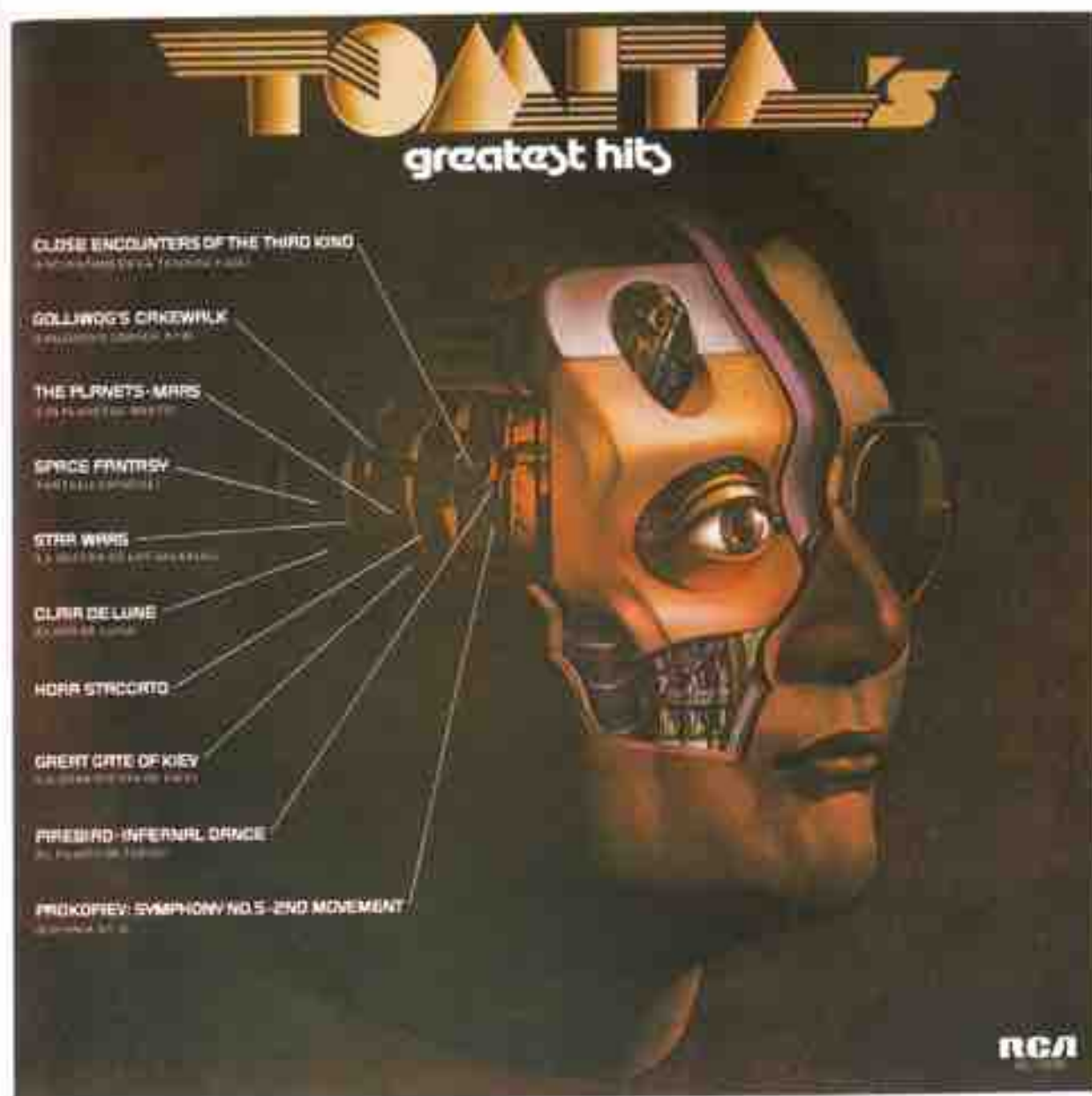


ello, todos manipulan con sintetizadores, con ordenadores dedicados o no, y con nuevas técnicas composicionales.

El sintetizador actual dista mucho del modular a voltaje controlado, inventado por Robert Moog en el verano de 1964, y construido en 1966 para el Nikolais Dance Theatre, de la misma forma que el «ENIAC», no puede compararse con los sistemas actuales de computación. Para la realización de la música electrónica hoy en día, tanto el ordenador como el sintetizador, adoptan distintas configuraciones de acuerdo con las necesidades del compositor y las características de la composición. Un sintetizador digital genera ondas susceptibles de alterar y conformar cualquier arquitectura imaginada por el programador, en algunos casos, hasta el 64º armónico. Un ordenador no dedicado, a través de un programa implementado de análisis espectral o de ayuda composicional, permite diseñar complejas formas de onda (para ser reproducida por un sintetizador), o generar un programa interactivo de composición estocástica, desarrollar series, alternar módulos móviles, y en general, actuar como monitor de análisis musical y espectral, o simple máquina de cálculo.

Existen también los sistemas integrados, u ordenadores dedicados, tipo el «CMI III» de Fairlight, el «Synclavier II» de NED, el «4X» de Giuseppe di Giugno, el «DEC PDP-11/55» del M.I.T., el «PCS/CADMUS computer music system» en Munich y el CERL de la Universidad de Illinois, que simultanean generación de formas de ondas y actividad computacional a través de lenguajes implementados especialmente para la comunicación hombre-máquina. El sistema «4X» del IRCAM, de París usa el «CHANT» para programar una multitud de parámetros en





la creación de la síntesis vocal. El DMX-1000 usa «FORTRAN» y «MACRO II ASSEMBLER» para la síntesis de FM (modulación de frecuencia). Salvatore Martirano, se comunica con su invención, el «SAL-MAR CONSTRUCTION» en código de toponimia musical. Otros usan «PROLOG», «C», «QLISP», «PASCAL» y hasta «BASIC».

Un ordenador de las características expuestas es un reto constante a la imaginación del compositor, que

Las aplicaciones  
matemáticas a la teoría de  
la música demuestran que  
la ciencia y la tecnología  
actuales pueden enriquecer  
la música

Julio Estrada

puede diseñar sonidos insólitos, no codificados por el oído humano. Dispone de una orquesta de capacidad tímbrica, rítmica y expresiva imposible de imitar por instrumentos clásicos. El creador hoy en día puede controlar la pericia del gesto instrumental hasta límites de precisión acrobática. Puede y debe asombrar al espectador con algoritmos que éste nunca imaginó, y puede por último convertir cualquier «habitat» en una sala de conciertos de dimensiones idóneas, con el uso de filtros digitales y efectos de reverberación artificial.

La inteligencia artificial —el reconocimiento de patrones al servicio de la composición musical— ofrece un campo insospechado de manipulación de las variables tradicionales. La composición interactiva será un hecho de fácil alcance, el almacenamiento de distintos comportamientos acústicos intercambiables, la superimposición de escalas justas, temperadas y microtonales en simultaneidad voluntaria y aleatoria. Todas las sutilezas del gesto instrumental serán analizadas por el ordenador y transmitidas en la interpretación.

Los sistemas expertos permitirán al compositor instruir a la máquina en el «qué» hacer, y no en el «cómo» hacerlo, con lo que se producirá una inmediatez entre el reflejo y la acción. La quinta generación (fuera de la arquitectura de John von Neuman) ofrece máquinas pensantes que responden al «lenguaje natural» de comunicación máquina-hombre.

Y por último, el abaratamiento de los «KIPS» (Sistemas de procesamiento de información sobre conocimientos) permitirán memorizar tantos parámetros y funciones, que componer y orquestar simultáneamente será un simple gesto instrumental como tocar el piano y la guitarra, incluso simplemente pensando, con el *Interface* apropiado, se podrá instruir a la máquina de inteligencia artificial. Cuando menos, el futuro promete ser divertido.



UMBERTO ECO

TRADUCCIÓN DE  
ESTHER BENÍTEZ

## La multiplicación de los *media*

Hace un mes la televisión nos permitió volver a ver un clásico que recordábamos con admiración, cariño y respeto: me refiero al *2001* de Kubrick. Después de verlo he interrogado a muchos amigos y el parecer ha sido unánime: estaban desilusionados.

Aquella película, que nos había asombrado no hace muchísimos años por sus extraordinarias novedades técnicas y figurativas, por su aliento metafísico, nos pareció la cansada repetición de cosas que ya habíamos visto mil veces. El drama de la computadora paranoica se mantiene aún sobre el hilo de una buena tensión, aunque no parezca sorprendente, el comienzo con los monos sigue siendo un hermoso fragmento cinematográfico, pero esas astronaves no aerodinámicas están ya en el cajón de los juguetes de nuestros hijos, hoy ya adultos, de plástico (las astronaves, creo, no los hijos), las visiones finales son *kitsch* (una serie de vaguedades pseudofilosóficas, en las que cada cual puede meter las alegorías que quiera), y el resto es discográfico, música y portadas.

Y sin embargo Kubrick nos había parecido un innovador genial. Pero este es el meollo de la cuestión: los *mass-media* son genealógicos y carecen de memoria, aunque las dos características deberían ser incompatibles entre sí. Son genealógicos porque en ellos cada nueva invención produce imitaciones en cadena, produce una especie de lenguaje común. No tienen memoria porque, como se ha producido la cadena de imitaciones, nadie puede recordar ya quién fue el iniciador, y se confunde fácilmente al fundador de la estirpe con el último de sus nietecitos. Además los *media* aprenden, y por ende las astronaves de las *Guerras de las Galaxias*, que nacen desvergonzadamente de las de Kubrick, son más complejas y verosímiles que las del fundador de la estirpe, con lo cual este parece un imitador.

Sería un razonamiento interesante preguntarnos por qué no ocurre lo mismo con las artes tradicionales, por qué logramos todavía comprender que Caravaggio es mejor que sus discípulos y que Invernizio no es confundible con Balzac. Podría decirse que en los *mass-me-*

119

Hubo una época anterior a la televisión, anterior a las películas, anterior a la radio, anterior a los libros. La mayor parte de la existencia humana ha transcurrido en esa época... contemplábamos las estrellas

Carl Sagan



La multiplicación de los medios lleva a que la identidad del autor sea cada vez más difícil de definir en comparación con el modelo peninsular de autor individualista. En la imagen, tríptico *Jean-Paul Sartre*, de la serie *Abstract Return*, de Ruth Francken, (1970)

día no predomina la invención, sino la realización técnica, y la invención técnica es imitable y perfeccionable. Pero no está todo en eso. El *Hammer* de Wenders, por ejemplo, es mucho más sofisticado técnicamente que el viejo *Halcón maltés* de Huston, y sin embargo vemos el primero sólo con interés y el segundo en cambio con religiosidad. Interviene, también, un sistema o un horizonte de expectativas del público. ¿Quizás cuando Wenders sea tan viejo como Huston lo volveremos a ver con la misma emoción? No me siento capaz de afrontar aquí tantas y tan formidables cuestiones. Pero creo que en el *Halcón maltés* disfrutaremos siempre con cierta ingenuidad que en Wenders se ha perdido. La película de Wenders se mueve ya, a diferencia del *Halcón*, en un universo en el cual no sólo ha cambiado la relación de los *mass-media* entre sí, sino la relación entre los *mass-media* y el arte llamado «elevado». El *Halcón* es ingenuo porque inventa sin tener relaciones directas y conscientes con las artes figurativas o la literatura «elevada» mientras que la película de Wenders se mueve ya en un universo en el que estas relaciones se han mezclado ineludiblemente, en el cual es difícil decir si los Beatles son ajenos a la gran tradición musical de Occidente, los tebeos entran en los museos a través del pop art pero el arte de los museos entra en los tebeos a través de la cultura nada ingenua de los diversos Crepax, Pratt, Moebius o Drouillet. Y los jóvenes acuden dos tardes seguidas a apifarse en un palacio de los deportes, salvo que una tarde se exhiben los Bee Gees y la otra John Cage o un intérprete de Satie; y la tercera tarde iban (y por desgracia ya no podrán hacerlo) a escuchar a Cathy Berberian que cantaba al mismo tiempo a Monteverdi, Offenbach y, cabalmente, a los Beatles, pero ejecutados a la Purcell —aunque la Berberian no añadía a la música de los Beatles nada que esta no citase ya, y sólo en parte sin saberlo y sin quererlo.

Ha cambiado nuestra relación con los productos masivos y con los productos del arte «elevado». Las diferencias se han reducido o anulado, pero con las diferencias se han deformado las relaciones temporales, las líneas de filiación, el antes y el después. El filólogo las percibe aún, el usuario común no. Hemos obtenido lo que la



cultura ilustrada e iluminista de los años sesenta pedía, que no hubiera por un lado productos para masas ilotas y por otro productos difíciles para un público culto de fino paladar. Las distancias se han acortado, la crítica está perpleja: véase el embarazo (justificadísimo) con el que *L'Espresso* trataba recientemente de dar cuenta de la última canción de los Matia Bazar. La crítica tradicionalista lamenta que las nuevas técnicas de investigación analicen con la misma cribología a Manzoni y a Paperino, sin conseguir ya distinguirlos (y miente con toda la cara y contra toda evidencia impresa), sin darse cuenta (por falta de atención), de que en cambio es la propia peripecia de las artes, hoy, la que trata de cancelar esta distinción. Para empezar, una persona de poca cultura puede leer hoy a Manzoni (lo que entienda es otro asunto) pero en cambio no logra leer los tebeos de *Metal Hurlant* (que a veces son herméticos, pretextuosos y aburridos como sólo sabían serlo los malos experimentalistas para «happy few» de decenios anteriores). Y esto nos indica que, cuando se registran tales cambios de horizonte, nadie dice que las cosas vayan mejor o peor: simplemente han cambiado, y también los juicios de valor deberán atenerse a parámetros distintos.

Lo interesante es que tales cosas las saben mejor, por instinto, los chiquillos de enseñanza media que algún catedrático sesentón (me refiero a la edad de las arterias, no necesariamente a la del registro civil). El profesor de enseñanza media (y también de la superior) está convencido de que el chico no estudia porque lee *Diabolik*, y a lo mejor el chico no estudia porque lee (junto con *Diabolik* y a Moebius—y entre ambos hay la misma distancia que entre Sanantonio y Robbe Grillet) el *Sidhartha* de Hesse, pero como si fuese una glosa al libro de Pirsig sobre el *Zen y el arte del mantenimiento de la motocicleta*. Está claro que, así las cosas, también la escuela debe revisar sus propios manuales (si es que los ha tenido alguna vez) sobre el saber leer. Y sobre qué es poesía y no poesía.

Pero la escuela (y la sociedad, no sólo para los jóvenes) debe aprender a dar nuevas instrucciones sobre la manera de reaccionar frente a los medios de comunicación de masas. Ha de revisarse cuanto se ha dicho en los años sesenta y setenta. Entonces éramos todos víctimas (quizás justamente) de un modelo de *mass-media* que calcaba el de las relaciones de poder: un emisor centralizado, con planes políticos y pedagógicos concretos, controlados por el Poder (económico o político), mensajes emitidos a través de cauces tecnológicos reconoci-

El pueblo se aburre.  
Sorprendedle.  
Jean Baudrillard



bles (ondas, canales, hilos, aparatos identificables como una pantalla, cinematográfica o de televisión, una radio, una página de huecograbado) y los destinatarios, víctimas del adoctrinamiento ideológico. Bastaba con enseñar a los destinatarios a «leer» los mensajes, a criticarlos, y acaso se llegaría a la era de la libertad intelectual, de la consciencia crítica. Ese fue también el sueño del 68.

Sabemos qué son hoy las radios y las televisiones. Pluralidades incontables de mensajes que cada cual utiliza para componerlos a su manera con el mando a distancia. No habrá aumentado la libertad del usuario, pero ciertamente cambia el modo de enseñarle a ser libre y controlado. Y, por lo demás, se han abierto lentamente camino dos nuevos fenómenos, la multiplicación de los *media* y los *media* al cuadrado.

¿Qué es hoy un medio de comunicación de masas? ¿Una transmisión televisiva? También, desde luego. Pero tratemos de imaginar una situación no imaginaria. Una empresa produce camisetas con un aguzanieves en el pecho y las anuncia (fenómeno tradicional). Una generación empieza a llevar las camisetas. Cada usuario de la camiseta hace publicidad por medio del aguzanieves sobre el pecho, de la camiseta (igual que, por lo demás, cada poseedor de un Fiat Panda es un propagandista, no pagado y pagante, de la marca Fiat y del modelo Panda). Una transmisión televisiva, para ser fiel a la realidad, muestra a unos jóvenes con la camiseta del aguzanieves. Los jóvenes (y los viejos) ven la transmisión televisiva y compran nuevas camisetas con su aguzanieves, porque hace «joven».

¿Dónde está el medio de comunicación de masas? ¿Es el anuncio publicitario en el periódico, es la transmisión, es la camiseta? Tenemos aquí no uno, sino dos, tres, quizás más medios de comunicación de masas que actúan por canales diversos. Los *media* se han multiplicado, pero algunos de ellos actúan como *media de media*, esto es, como *media* al cuadrado. ¿Y quién emite ahora el mensaje? ¿Quién fabrica la camiseta, quien la lleva, quien habla de ella en la pantalla de televisión? ¿Quién es el productor de ideología? Porque de ideología se trata, basta con analizar las implicaciones del fenómeno, esto es qué quiere significar quien fabrica la camiseta, quien la lleva, quien habla de ella; pero, según el canal que se considere, cambia en cierto sentido el sentido del mensaje, y quizás su peso ideológico. Ya no es el poder, por sí solo (¡y qué consolador era!). ¿O es que vamos a identificar con el poder al estilista que tuvo la idea de inventar un nuevo dibujo para una camiseta, o al fabricante (a

La coexistencia de una *Gramática de la Lengua Castellana* —J. Buxa, Impresos de Córca, 1781, una mesa de roble del 18, la radio de Marconi, la televisión hertiziana, el ordenador Apple Macintosh, años ochenta, con impresora y conexión en línea. Sala de trabajo de Juan Cárdena, Gijón, España, 1986

lo mejor de provincias) que pensó en venderla, y venderla a gran escala, para ganar dinero, como es justo, y para no despedir a sus obreros? ¿O a quien legítimamente acepta llevarla, y dar publicidad a una imagen de juventud y desenvoltura, o de felicidad? ¿O al realizador de televisión, que para representar a una generación viste con la camiseta a su personaje? ¿O al cantante que para cubrir gastos acepta que lo patrocine la camiseta? Todos dentro y todos fuera, el poder es inasible y ya no se sabe de dónde viene el «proyecto». Porque hay un proyecto, claro, pero no es ya intencional, y por ende no se le puede criticar a través de la tradicional crítica de intenciones. Todos los catedráticos de teoría de la comunicación, formados en textos de hace veinte años (yo incluido) deberían pasar al fondo de regulación de empleo.

¿Dónde están los medios de comunicación de masas? ¿En la fiesta, en la manifestación, en la conferencia organizada por la consejería de cultura sobre Ema-





nuel Kant, que ahora ve a mil jóvenes sentados en el suelo escuchando al severo filósofo que había hecho suya la amonestación de Heráclito: «Por qué queréis atraerme de todas partes, oh iletrados? No he escrito para vosotros, sino para quien puede entenderme». ¿Dónde están los *mass-media*? ¿Hay algo más privado que una llamada de teléfono? Y ¿qué ocurre cuando alguien entrega a la magistratura la grabación de una conversación telefónica privada, de una conversación hecha para ser grabada, y para que fuese entregada al magistrado, y para que el topo del Palacio de Justicia la entregase a los periódicos, y para que los periódicos hablasen de ella, y para que las investigaciones se contaminasen? ¿Quién ha producido el mensaje y su ideología? ¿El cretino que hablaba por teléfono sin saber que lo escuchaban, quien lo ha entregado, el magistrado, el periódico, el lector que no ha entendido el juego y de boca en boca perfecciona el éxito del mensaje?

Éranse que se eran los *mass-media*, eran malos, ya se sabe, y había un culpable. Y además había las voces virtuosas que denunciaban sus crímenes. Y el Arte (ah, por fortuna) que brindaba alternativas a quien no estuviera prisionero de los *mass-media*.

Pues bien, todo acabó. Debemos recomenzar por el principio a interrogarnos sobre lo que ocurre.

### A NEW FORCE

Revenues earned by U.S. film distributors in billions of dollars



En 1985 los ingresos que la industria cinematográfica de Hollywood obtiene de la exhibición en salas de cine y los que percibe de la explotación de películas en vídeo se han igualado. Reproducción de nuestro de Time 3 de febrero de 1986.



Un ciudadano cualquiera con una cámara electrónica al hombro es, en potencia, un reto a las instituciones que ostentan el monopolio de la televisión, no tanto en un sentido político como por la capacidad nueva que obtiene de administrarse su propio espacio visual. El vídeo es una buena herramienta de trabajo para liberar y expresar la creatividad y nos puede permitir, en la era de la electrónica, una interrelación más rica y compleja entre individuos y grupos. El soporte magnético, a diferencia de la película cinematográfica, permite el visionado inmediato de la grabación en cualquiera de los millones de aparatos de televisión existentes, la reutilización de la cinta, el montaje y la copia sin necesidad de recurrir a ningún laboratorio.

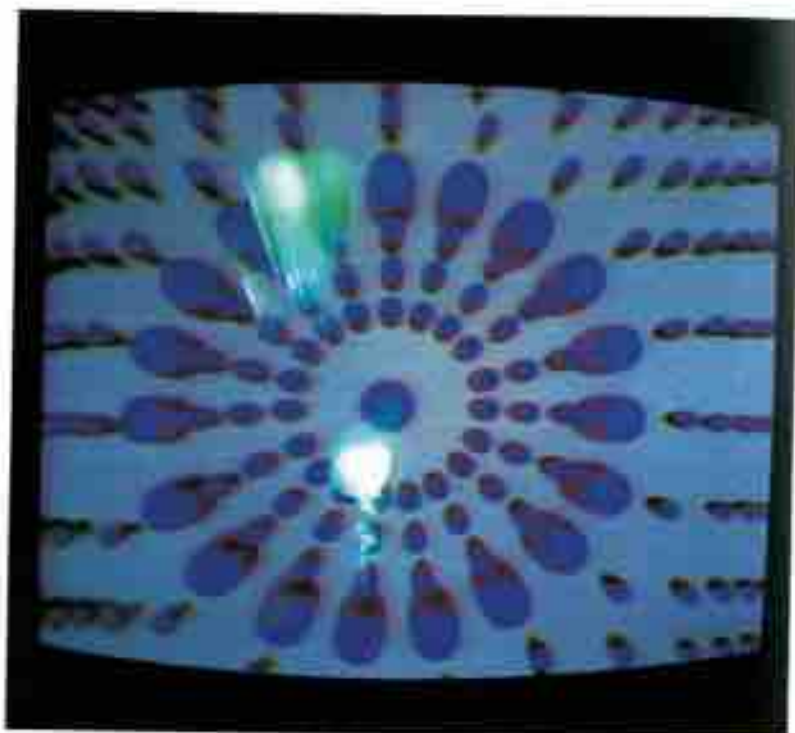
125

Vídeo. Yo veo. Esto es tan amplio como la percepción y la imaginación visual juntas. Comprende tanto la materialidad de los aparatos, sus funciones y capacidades, como la de inmaterialidad de su interrelación con la memoria, la comunicación y la creación. Medio entre los medios, juega un papel fundamental en ese apabullante instrumento de difusión que es la macrotelevisión. El vídeo ha cambiado el ritmo, la iconografía y la estética de la imagen televisiva y ha provocado una rápida evolución en los gustos de la gente en relación con la imagen y, sobre todo, ha hecho más visual la noticia. En la televisión local o regional (mesotelevisión) facilitará la participación del ciudadano en su programación y por lo tanto en la vida comunitaria, a pesar de la tendencia de estas estaciones a imitar a las grandes cadenas. Los equipos portátiles, por su ligereza y relativo bajo coste hacen posible la producción y distribución de programas a individuos aislados o pequeños grupos (microtelevisión) con toda clase de finalidades: experimentación videográfica, publicidad directa, propaganda política, programas educativos, documentales.

Primero fue la televisión. Su característica esencial: la transmisión de la imagen y el sonido en directo y su planteamiento: la difusión masiva del medio televisivo. Al mismo tiempo que el sistema de transmisión herziano

WCBH TV, *The medium is the medium*

EMH WILLER, *Scape Motor*



Imaginemos un mundo  
anterior a «en el principio  
era el verbo...»

Stan Brakhage

apareció el cable y el circuito cerrado. En 1952 la firma norteamericana Ampex fabricó el primer magnetoscopio (V.T.R. *Video Tape Record*) que servía para registrar la señal video sobre una cinta magnética y permitía el programa diferido. En los años cincuenta apareció en los Estados Unidos la televisión en color por el sistema NTSC. A finales de los cincuenta y principios de los sesenta se desarrollaron los sistemas de televisión en color europeos, el SECAM y el PAL. En los Estados Unidos aparecieron las televisiones locales paralelamente a las grandes cadenas, y algunas universidades crearon estaciones con frecuencia propia. La distribución por cable parecía definirse en un principio como la alternativa contra la televisión institucional. Luego no sería así.

En 1965 el músico coreano Nam June Paik utilizó el primer magnetoscopio portátil (en blanco y negro y de media pulgada), el Portapak de Sony, y grabó por las calles de Nueva York una cinta que ese mismo día pasaría por el televisor del café «Au Gogo» del Greenwich Village. Poco después la presentaría en la galería Bonino de Nueva York. En 1968 Sony comercializó el Portapak. En mayo de ese año Godard registraba la revuelta universitaria para emitirla horas más tarde en una librería de París. El magnetoscopio portátil habría de convertirse en el instrumento de los pioneros del video arte y el video comunicación. Para Nam June Paik significó el comienzo de una época de fructífera investigación en el nuevo medio.

Por aquel entonces se estaba produciendo una desmaterialización de los procesos artísticos. Había razones subyacentes que podrían explicar en parte este fenómeno: la rehabilitación del papel del artista como innovador de las nuevas actitudes sociales y estéticas y la creación de un universo nuevo que retaba al existente mientras asumía su misma apariencia sobre una serie de nuevas relaciones e interpretaciones de significados. También importante era el cambio en el entorno social donde intervenía el artista y la convicción de que el arte no podía permanecer al margen del proceso de desarrollo crítico requerido por la sociedad posindustrial. Los movimientos estudiantiles y la cultura radical europea de 1968 encuentran una réplica exacta en numerosos experimentos artísticos en los que los creadores intentan conseguir un ambiente social abierto a su actividad. Al final de los sesenta el arte experimental traspasó sus fronteras «convencionales» consiguiendo una atmósfera de máxima libertad que impulsó a los artistas a definir un nuevo mundo de imágenes plenas de significado. El *Happening*, el *Body Art*, la *Performance*, el *Earth Art*, son todas



ellas expresiones del momento en un proceso de conceptualización y reflexión sobre el acto artístico.

En este entorno el artista da rienda suelta a su creatividad. Toda materia, todo espacio, todo tiempo, toda idea son objeto de transformación. En 1963, en una exposición de la galería Parnasse de Wuppertal, en Alemania, los artistas Fluxus Vostell y Paik se dan cuenta de que pueden alterar la imagen electrónica del televisor manipulando los circuitos al aproximar un imán a la antena del aparato. Para Vostell este fue el comienzo de sus «Decoll/ages». Para Paik el principio de una reflexión sobre las posibilidades de crear la imagen electrónica sin partir de ninguna referencia externa. Sus investigaciones dieron nacimiento a la experimentación formal de la imagen electrónica sin partir de ninguna referencia externa. En 1969 se construye en Boston el primer sintetizador analó-



gico inventado por Abe y Paik y ese mismo año la galería Howard Wise de Nueva York presenta la exposición «TV as a creative medium», con la participación de numerosos artistas. Durante ese mismo año la WGBH-TV de Boston transmite un programa de treinta minutos titulado «The medium is the medium», producido por Fred Barzyck con trabajos de Nam June Paik, Aldo Tambellini, Allan Kaprow y Otto Piene, entre otros, y varios museos y galerías de arte de las ciudades de Nueva York, Boston, Los Angeles y otras incorporan a sus actividades el arte video, que se va conformando no sólo como una expresión de la capacidad de adaptación de los artistas a las Nuevas Tecnologías, sino también como un medio capaz de producir sus propios códigos plásticos.

El desarrollo del nuevo medio pasa en Europa, Canadá y Japón por fases análogas a las de los Estados Unidos: exposiciones en museos y galerías de arte, creación de talleres de video en centros culturales, inclusión del video en las más importantes manifestaciones artísticas, como la Documenta de Kassel. Los programas realizados por artistas en las televisiones europeas han sido esporádicos. Los más conocidos, los producidos por Gery Schum compuestos por trabajos cortos de varios artistas (Merz, Beuys, De María, Serra, Rinke y otros) y que fueron transmitidos por un canal de la televisión alemana en 1969. Una experiencia más estable ha resultado ser el programa «Vidéographie» que la RTBF de Lieja emite regularmente.

La mayor parte de las cadenas de televisión disponen de un potencial técnico generalmente poco explorado y explotado. Las posibilidades de investigación formal en estos estudios son infinitamente más amplias que las que pueda obtener un independiente con su equipamiento particular o las que le pueda proporcionar el laboratorio de imagen de una universidad o un museo. Posee además la televisión una cualidad que no tienen los tradicionales circuitos del arte: su enorme poder de difusión. Consecuentemente, muchos artistas y realizadores independientes siguen pretendiendo el medio televisivo. Entre los programas más recientes hay que destacar el titulado «Bonjour, Monsieur Orwell» coproducido por la FR3, el Centro Georges Pompidou y la WNET (Canal 13 USA), emitido en directo y en dúplex desde París y Nueva York por satélite el 1 de enero de 1984. Concebido por Paik y dirigido por el realizador de la FR3 Yves-André Hubert, con la participación en directo de numerosos artistas encuadrados en las vanguardias más o menos recientes, fue otro intento de hacer confluir arte y televisión a

caballo de los más sofisticados medios tecnológicos de transmisión. Pero esto es un hecho aislado y la macrotelevisión ha resultado ser un espacio cerrado. Tal vez esto explique en parte la tendencia de muchos artistas del vídeo a politizarse y a verse a sí mismos no tanto como creadores de imágenes sino como diseñadores de ideas alternativas.

Pero el vídeo tiene ante sí un vasto campo al margen de la macrotelevisión, tanto para desarrollar su destino como medio de experimentación artística como para ocupar un lugar destacado dentro de la meso y microtelevisión. El arte y la comunicación por la imagen ocupan espacios a veces superpuestos que se van ampliando paralelamente al extraordinario desarrollo de la tecnología. Desde el sintetizador analógico Abe-Palk hasta los modernos generadores de efectos especiales y sintetizadores digitales no ha pasado tanto tiempo, pero las posibilidades de experimentación con la imagen electrónica han crecido exponencialmente. El trasvase de códigos plásticos entre el cine, el vídeo y la televisión es evidente, así como la utilización de la tecnología del vídeo en diversas fases de la producción cinematográfica. Los es-



EE Viola, *Ancient of days*



Nam June Park





pectáculos multimedia, las video-instalaciones, los ambientes, las cintas experimentales y de comunicación son un campo en el que la colaboración entre músicos, artistas plásticos, ingenieros, cineastas e investigadores de otras áreas es cada vez más necesaria y frecuente.

Estamos asistiendo a una revolución de la imagen cuyos resultados pueden ser intuitivos como extraordinariamente cambiantes de nuestros hábitos de percepción y de comunicación. A mí me parece que, al igual que hicieron los pioneros del arte vídeo en los años sesenta, los artistas seguirán trabajando con las Nuevas Tecnologías. Después de todo el artista es uno de los últimos practicantes de la individualidad distintiva; su mente es su herramienta y su materia. Esta aventura puede ser arriesgada pero su camino está dentro de la cultura a la cual pertenece. Y esta cultura, que es la nuestra, debe desterrar al falso supuesto de que las artes recorren caminos diferentes de la ciencia y la tecnología, que aquellas permanecen estáticas mientras estas evolucionan rápidamente, olvidando que el arte es un organizador insaciable de nuevos modos de sensibilidad. En realidad no cabe ningún divorcio entre la ciencia y el arte como no lo puede haber entre este y las formas de vida social. Marshall MacLuhan ha descrito la historia humana como una serie de actos de extensión tecnológica de la capacidad humana, cada uno de los cuales opera un cambio radical en nuestro entorno y en nuestros modos de pensar, sentir y valorar. «Se tiende a elevar el antiguo entorno a forma artística, mientras las nuevas condiciones son consideradas como corruptoras y degradantes.» Y añade: «Individuos más tímidos prefieran aceptar los valores del ambiente anterior como realidad inalterada de su época».

Un buen número de habitantes de la población rural al norte del río Tordera cuando quieren aludir a una situación caótica se refieren al mercado de Calaf —población en la comarca del Anola, entre Igualada y Cervera—. Un mercado semanal que reviste unas condiciones un tanto excepcionales puesto que en temporadas de intenso frío se queda congelado hasta ediciones posteriores en las que, al mejorar las condiciones climáticas, se «realizan» simultáneamente varias versiones.

¿Qué tiene que ver el mercado de Calaf con nuestra historia? Nuestra historia —una historia de saltos—, podemos suponer, empieza cuando fueron posibles las primeras grabaciones o registros fonográficos y cinematográficos, o la célula fotoeléctrica y el tubo de rayos catódicos, entre finales y principios de siglo. Quizás en la década de los felices veinte con las experimentaciones televisivas y la grabación magnética de sonido.

Abogo por comenzar hacia 1947. Se había terminado la segunda guerra mundial y un hito electrónico marca el inicio de una fabulosa cabalgada de inconmensurables adelantos: el componente *transistor*. Será el inicio de toda una serie de acontecimientos, de la mano del *video-recording* y el *computing* se trazará un nuevo concepto de la comunicación y la creación audiovisual. Las primeras emisiones regulares de la televisión (en 1947 aparecen las cadenas privadas estadounidenses) y la aportación de la grabación/reproducción magnética de la señal eléctrica vídeo (*video-tape recorder Ampex, 1953/54*) al que acompañan los sistemas de televisión en color, la FM y el Hi-Fi, son ejemplos clarísimos de un avance contrastado con los primeros ordenadores (ENIAC, 1943; MARK I, 1944 y UNIVAC, 1951). El nacimiento de un interés por las imágenes creadas y realizadas mediante ordenadores (imágenes de un ordenador analógico son empleadas para los créditos de la película de Alfred Hitchcock «Vértigo», en 1958, realizadas por John Whitney padre) al propio tiempo que algunos artistas plásticos y músicos se inician en el uso del nuevo soporte/medio vídeo («TV-De-Collage», de Wolf Vostell, 1959 y «Distorted TV Set» de Nam June Paik, 1963).

6  
Necesidad de aprender  
nuevos dialectos del  
lenguaje visual  
Bill Viola  
7





Es la aparición, en el albor de los prodigiosos años sesenta, del circuito integrado que origina el segundo gran salto, a partir de 1959 y facilita el camino hacia los mini-ordenadores (IBM 360, 1964) y los sistemas versátiles de vídeo-reproducción, con los equipos prácticos y portátiles, primero (Sony Portapak, 1965) y los sistemas de vídeo-casete, después (U-matic 3/4", 1972). Se inician los que se han dado en llamar *videoart* y *computer-art*. Aquel a partir del uso de los equipos de vídeo ligeros por los artistas (primeras muestras «TV a Creative Medium» y «The Medium is the Medium», New York, 1969) y sus primeras emisiones televisivas en las cadenas públicas norteamericanas (KOED-TV en San Francisco, 1967, seguida por WNET-TV de New York y WGBH-TV de Boston) que luego instalarán laboratorios de experimentación. Éste con las primeras seriaciones de ordenadores y el acceso a una cultura informática (el galerista Howard Wise presenta en 1966 una primera exposición de arte por ordenador en Nueva York el mismo año que el ICA de Londres organiza «Cybernetic Serendipity» y la Bienale de Venecia selecciona obras en 1970). Nace un vídeo-activismo social que favorecen las coyunturas socio-políticas del momento, la proliferación de los equipos y la Cable TV (se gana el «combate» para el acceso público a la

televisión en USA en 1972). Nos encontramos en una cierta euforia por las imágenes sintéticas lo mismo en los tratamientos más videográficos (colorizador de Eric Siegel, 1960, y de Stan Van Der Beek, 1965) que en los de experimentación cinematográfica (Los Whitney James, John y sus tres hijos - pasan a trabajar para IBM en 1966). Adelantados de la industria del cine («2001 A Space Odyssey» de Stanley Kubrick en 1968) acuden a la ayuda del ordenador. Los caminos se entrelazan, vídeo y ordenador se desarrollan juntos (Ed Emshwiller, profesor y pionero del vídeo-arte, realiza en 1972 su cinta «Scapemates». Los Vasulkas, Woody i Steina, prosiguen las investigaciones).

Tres años antes de la primera gran crisis del petróleo, en 1971, irrumpe otro agente, el microprocesador, que conduce a la miniaturización electrónica, al ordenador personal (primera generación en 1975, invasión y conquista de un mercado de consumo a partir de 1978) y se vislumbra de una manera clara el advenimiento del vídeo interactivo gracias a la gran difusión de los ordenadores, los videojuegos («Pong», 1972) y los magnetoscopios (en 1975 sistema BETA, en 1975 VHS) el último gran salto ya en la concienciación colectiva creciente del postindustrialismo y sus directas consecuencias (se impone el término Telemática en 1978). Sale, y se acepta como tal, la idea del *media-art* o arte de los medios de comunicación al propio tiempo que la *music-TV* y los satélites directos de televisión. La industria del entretenimiento ya no balbucea y se empieza a escoger el ordenador gráfico como herramienta cinematográfica que después de algunos intentos (serie «Star Wars» de George Lucas iniciada en 1977) culmina con filmes de gran espectacularidad y belleza sideral en las que una parte importante de las imágenes existe únicamente en la memoria de un ordenador. Las imágenes sintéticas adquieren un desarrollo experimental primero y comercial después a través de los laboratorios, los estudios y las empresas donde trabajan vídeo artistas (New York Institute of Technology con Ed Emshwiller en 1980 y con Dean Winkler y John Sanborn en 1983, One Pass Video de San Francisco con Max Almy) y «artistas de ordenador» (Magi Synthavision de New York creó parte de «Tron» y Digital Productions de Los Angeles con John Whiney Jr. de «Starfighters»). Se establece el término *computer graphics* o diseño gráfico por ordenador para significar todas las posibilidades del grafismo electrónico en la publicidad general, en la publicidad televisiva, en el diseño y realización de «video-clips». Una muy particular forma del desarrollo creativo de arte por ordenador, el diseño gráfico electrónico, en-

6  
Papel y lápiz... electrónicos  
5



136

Max Ajram, *Perfect Leader*.

*Live/ Video/ Computer Art/ Performance 1998*





6

Max Headroom, del Canal 4 de Londres, es el personaje más popular del Reino Unido. Pero Max no existe. Max no es un presentador de carne y hueso. Es un busto parlante diseñado por ordenador.

9

Max Headroom

Her Priority



137



## 6 Cultura binaria 7

138

tra en las programaciones televisivas dando una nueva forma visual a las continuidades, caretas, logos y créditos de las emisoras. Todas estas nuevas aplicaciones conjuntas del vídeo y el ordenador van dando una relevancia a lo que se ha dado en llamar *digital image* o imagen digital, que a partir de la aparición del videodisco generaliza su utilización como fuente para el adecuado tratamiento informático (Phillips Laservision, 1978). El videodisco hace posible la confección perfeccionada de videogramas con una cierta complejidad y merced a su capacidad de almacenamiento y la rapidez en la búsqueda de las imágenes lo hacen idóneo para las propuestas de tipo interactivo (Aspen Movie Map del Architecture Machine Group del MIT de Cambridge, 1979, USA, realizado con dos videodiscos y un ordenador).

Imagen digital representa un concepto avanzado de información audiovisual. Ya no se trata de la generación/grabación/manipulación/reproducción de una señal eléctrica vídeo con una difícil configuración de analogías físicas, sino de una información audiovisual en código, al estilo de las señales Morse, extraordinariamente limpia y manejable. La vídeo-digitalización convierte la señal vídeo en un tren de impulsos eléctricos simple con un gran número de combinaciones posibles que permite en todo momento mantener el control y la fidelidad de la imagen y a su vez una perfecta compatibilidad y adecuación con los procesadores de información u ordenadores. La fluencia y la acentuación del vídeo se enriquecen con la versatilidad y la perseverancia de los ordenadores con los que se pueden diseñar elementos de interacción activa. Con la imagen digital la comunicación audiovisual



W. Vostell, 1960



Nam June Paik, *TV Birta*, 1979.

#### NOTAS

entre un emisor y un receptor transgrede las barreras de la unidireccionalidad y se adentra en una concepción bidireccional del hecho comunicativo.

Hoy por hoy, el uso artístico y creativo de las tecnologías de la imagen digital y de la imagen interactiva tienen muy diversas presentaciones. Por un lado, la realización de videogramas, con todas las variantes que se pueden establecer entre materiales procedentes de la reproducción de la realidad y las generadas por los ordenadores gráficos en forma de programas monovideo de un solo canal, o polivideo, de varios canales. Por otro lado, la confección y el desarrollo de una novísima forma de arte sin precedentes en la historia del arte: el arte interactivo. La interactividad artística puede que acontezca como fruto de la «cualificación» de los algoritmos que traen los artistas motivados por los nuevos medios y del perfeccionamiento de la interrelación entre el *hardware* y el *software* de manera que no solamente se establezca la comunicación entre el artista y el consumidor de arte a través de la obra o pieza artística, sino que se sepa hallar esta conversación o comunicación bidireccional posible entre ambos.

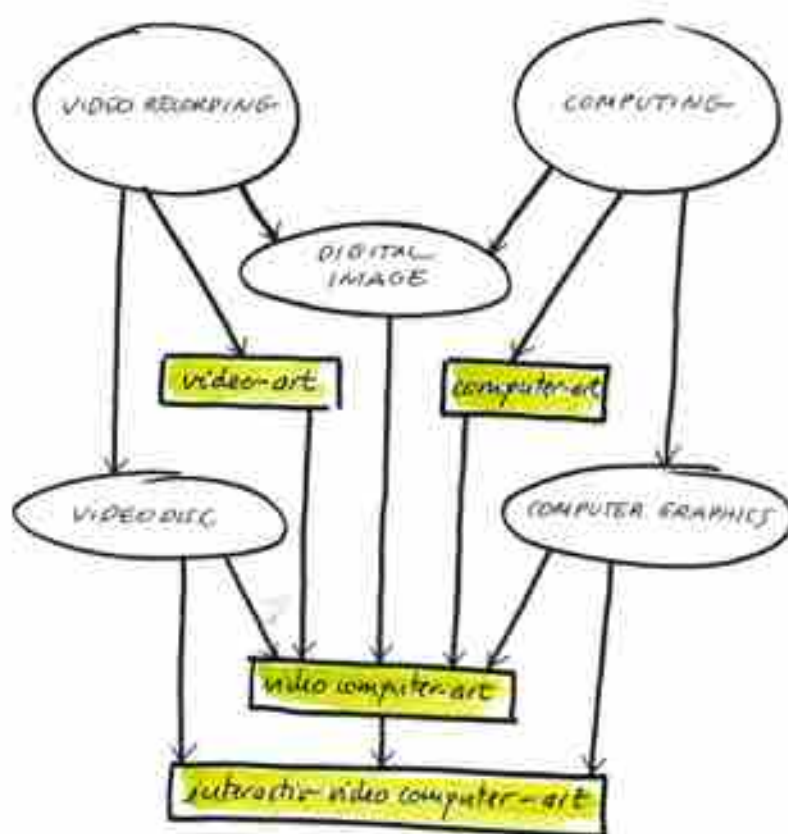
«Mediante los dispositivos interactivos de la conversación aprenderemos a desear realidades que las simularemos y que nos elevarán a una imagen entendida como simulación y no como ficción»<sup>1</sup>.

Ficción es reflejar el mundo y mantener, comunicar, informar al observador. Simulación es crear un mundo y transformar, conservar con el participante interactivo. Con la unión del video y el ordenador el binomio indestructible cámara/realidad exterior puede quedar en suspenso. La imagen digital quizás llegue a sustituir, incluso a suplantar —siempre que el algoritmo del artista lo prevea— a los dos, a la imaginación del que observa y al universo observado.

¿Quién sabe si los habitantes de Silicon Valley tendrán su mercado de Calaf interactivo?

<sup>1</sup> «A Medium Matures: Video and the Cinematic Enterprises» de Gene Youngblood, artículo publicado en el catálogo de la muestra «The Second Link: Viewpoints on Video in the Eighties», Walter Phillips Gallery, The Banff School of Fine Arts, Banff (CND), 1983.





## Sistemas optoelectrónicos Videodiscos, CD-ROMs...

La disimilitud de lo similar  
Victor Sklovski

Un fino y ligero disco gira velozmente en el aparato reproductor; un rayo láser lee, sin tocarlo, los contenidos registrados en él. Por la pantalla del televisor se puede ver y escuchar una película; puede pararla, volver atrás, congelar la imagen, pasarla rápidamente o ralentizarla, o visionar sólo la escena que se desee; la imagen y sobre todo el sonido son de alta calidad, el color no se altera con el paso del tiempo. Del equipo estereofónico sale un sonido de alta fidelidad clarísimo, transparente e inusitadamente puro; el disco no se raya ni daña por la suciedad o el polvo. Si se desea visualizar *La Primavera* de Botticelli o los planos de la última patente biotecnológica, teclee y, por la pantalla del ordenador, en menos de un segundo, la obtendrá: están entre las 50.000 «páginas» —frames— de imágenes que contiene. Es posible que necesite conocer el crecimiento de la población juvenil colombiana, o una fórmula química: la base de datos equivalente a 500.000 folios DIN A4 de texto y números, en milisegundos, lo visualizará en el videoterminal; pero si el problema es que no sabe donde está Ara-Cata, el atlas se lo mostrará, y si no encuentra un sinónimo para «amar», el tesoro indicará cuantos hay. Si consulta la entrada *Brahms*, puede ver en pantalla un texto, una foto del músico y la referencia de sus obras... y también escucharlas por la salida del altavoz. Quizá le interese saber algo más sobre el vuelo del águila real o sobre aceleración de partículas: obtendrá un texto e imágenes en movimiento —diseño computerizado, cine o vídeo digitales— y, si no comprende una palabra de las que escucha de la explicación sonora que acompaña al texto e imágenes, digamos «ecosistemas» o «cyclotrón», su pantalla se dividirá y en recuadro aparecerá la explicación que el logical de búsqueda del disco le ha buscado. Con lo obtenido usted puede ya redactar el escrito que preparaba: el logical le hará el proceso de los textos que usted mecanografía en el teclado del micro, le calculará y diseñará los gráficos que lleva el informe y le comprobará la ortografía; pulsará la tecla de telecomunicación y enviará el artículo a su editor; mientras la impresora láser, unida a su sistema, le obtiene una copia en papel.

No es un futuro de ciencia-ficción. Simplemente es un videodisco.



142

‘  
Inventado en Europa,  
patentado en América y  
fabricado en Japón.  
’

Tal es el nombre genérico para denominar una de las nuevas tecnologías de información, los sistemas optoelectrónicos de almacenaje y diseminación de información, que quizá presenta más radicales innovaciones y abre mayores posibilidades de creación, función y utilización. Se trata de videodiscos analógicos y digitales, discos ópticos digitales, *compact disc* de audio —CD—, CD-ROM, OROM y DataROM, WORM y DRAW, tarjetas ópticas o «inteligentes» y tarjetas-láser.

En el párrafo inicial se reflejan algunas de las prestaciones hoy posibles por un videodisco. Pero, ni son todas las que ofrecen ni todas se prestan por un solo modelo. En efecto, se trata de una familia de soportes y medios con características comunes y otras diferenciadas. Para dividirlos en distintas clases sin recurrir a explicaciones técnicas, distinguimos dos grandes grupos: las «tarjetas inteligentes», tipo pequeña tarjeta de crédito de plástico hoy tan popular, y los discos ópticos, próximos en su apariencia a un LP de vinilo o al *compact disc* de audio que ya ha invadido las tiendas.

El grupo de discos optoelectrónicos tienen todos en común el principio de emplear variaciones en una



Compact disc de audio de Polystar, como son de los que Ud. puede comprar en cualquier establecimiento de discos.

luz reflejada para representar información; el láser no es más que luz, un haz de luz monocroma concentrado y muy dirigido; por ello, también a veces se denominan a estos nuevos medios «discos láser».

Muy en síntesis, un disco de esta índole consiste en dos finas capas, una plateada tipo espejo y otra no reflectora de luz; un rayo láser graba quemando la superficie plateada con microscópicos «hoyos» —*pits*—. En lectura, el rayo de luz láser del aparato reproductor se reflejará con variaciones según encuentre estos *pits* o el resto de superficie —*flats*—, recogiendo tales variaciones de señal por un fotocaptor que transmitirá una corriente eléctrica con distintos impulsos. Una fina capa de plástico transparente deja pasar el haz láser y protege la grabación, por lo que ésta no resulta dañada por pequeños efectos mecánicos ni el polvo o la suciedad.

Podemos clasificar 3 tipos de discos: los que son sólo de lectura (no se puede grabar en ellos, como los discos convencionales actuales), los que son de una sola grabación (discos «vírgenes» que son grabables una única y primera vez y luego sólo pueden reproducirse), y los borrables (es decir, como una cinta magnética, de vídeo, magnetofónica, disquete o disco duro informático en los que puede grabarse, leerse, borrar, volver a grabar, etc.).

Los discos de «sólo lecturas» presentan una gran analogía, como medio, con los productos impresos —libros, revistas— y con los discos fonográficos. Son, pues, apropiados como canal diseminador de un mismo contenido a una audiencia de muchos «lectores». Hay dos clases, diferenciada por el tipo de señal, los analógicos y los digitales. Los discos de «sólo lectura» analógicos fueron los primeros en el mercado. De 12" de diámetro, unos 30 cm, se «leen» por un aparato reproductor especial (Philips, Sony, Hitachi, Pioneer...) y se visualizan usualmente por el televisor doméstico. Un disco de esta clase almacena normalmente programas audiovisuales —cine, vídeo, una hora en un disco—, sonido o iconografía estática —fotos, cuadros—. Por el contrario, los discos digitales de «sólo lectura» almacenan datos digitales directamente, no emplean señal analógica como las imágenes de cine o vídeo, sino, en tal caso, imágenes digitalizadas, es decir, formas construidas por 0 y 1, al igual que en los ordenadores.

De tal tipo son los *compact-disc* —CD— de audio que están arrinconando a los discos fonográficos tradicionales los LP y 45 rpm. de vinilo negro, gracias a su mayor calidad de sonido, durabilidad, etc. Lanzados en 1983, tras un acuerdo entre Philips y Sony, su éxito, ade-



más de por prestaciones, viene apoyado por haberse conseguido un solo estándar, evitándose la guerra de formatos de la videocasete. Así, las ventas mundiales de 1984 se han duplicado en 1985, alcanzándose los 40 millones de discos compactos.

El CD-ROM —de Compact Disc Read-Only Memory— es un disco de «sólo memoria» pero compacto como el *compact disc* de audio. Es ahora la «estrella» en la prospectiva de los nuevos medios por su enorme capacidad de 800 millones de caracteres en un disco de sólo 12 cm. —como soporte de texto, los 600 Mb equivalen a entre 120 y 150 volúmenes de enciclopedia impresa—, bajo coste y el apalancamiento que supone el mercado masivo de *compact disc* de audio. La «impresión», en este momento, sólo es posible por Philips, en Europa, e Hitachi en Japón. Ya hay en el mercado enciclopedias y bases de datos en CD-ROM, como se verá más abajo. El OROM —de Optical disk Read-Only Memory—, también llamado DataROM por Sony, es una variante del CD-ROM, de 5 1/4", un formato muy usual entre muchos discos magnéticos informáticos convencionales, su característica diferencial es la mayor rapidez de acceso derivada de una disposición de las pistas en anillos concéntricos en vez de en espiral, como el CD-ROM.

El segundo conjunto de discos son los de «grabables una vez». Luego ya no se pueden borrar y volver a grabar. En esta categoría los hay igualmente de dos subclases: analógicos y digitales. Entre los digitales, el *Gigadisc* de Thomson-Alcatel y los discos ópticos digitales de 12", 30 cm, DOR de Philips; en uno de estos, por ejemplo, la capacidad de registro es ingente:  $10^{10}$  bits, lo que significan 500.000 folios DIN A4 de texto.

En tercer lugar, los «borrables». Anunciados como posibilidad tecnológica e incluso presentados por Matsushita en 1983, aún no están comercializados.

La otra gran rama de la familia son las «tarjetas inteligentes» o «tarjetas láser». En el pequeño rectángulo de plástico de una tarjeta como las de crédito, una banda optoelectrónica similar a la de los discos ópticos ya reseñados. La *LaserCard* de Drexler Technologies, California, puede contener más de dos millones de caracteres, que pueden equivaler a un volumen de unas 240 páginas impresas. Incluso más relevante: su coste puede salir a 1 dólar USA por cada 1 Mb, frente al de 100 dólares USA por cada 1 Mb en soporte magnético convencional. La versión de la Dai-Nippon Printing Co. japonesa tiene 16 kilobit de memoria, equivale a 2.000 cartas. Otra variante de las «tarjetas inteligentes» es la versión desarrollada en







Disco Óptico Digital D.O.A. Philips En sus 30 cm de diámetro almacena 500.000 datos 2334 A4

Francia, en la que lo que se incluye en ella es un microprocesador.

Aparte de las aplicaciones bancarias, etc. estas «tarjetas inteligentes» aún no han visto nacer de la imaginación creadora sus posibles usos informacionales o culturales en general. No es este el caso de los videodiscos, un medio ya definido potencialmente. Realmente se trata de un medio único, de radical cambio respecto de los media preexistentes. Reúne la imagen y el sonido de lo audiovisual —cine, video— y su discursividad en secuencia temporal lineal. Tiene la selectividad y fijación del momento de la fotografía. Mejora la calidad de sonido de la alta fidelidad electromecánica y ofrece muchísima mayor perdurabilidad como soporte conservador. Ofrece igual estructura en capítulos, páginas numeradas y código textual del libro impreso. La indexación, rápida búsqueda e interactividad de las bases de datos, tanto en línea como fuera de línea, y la prestación de herramientas —tratamiento de textos, gráficos, etc.— propias de los lógicos para micros personales. A diferencia del cine en sala o la televisión, su uso es individualizable, su programación es autónoma y su discurrir queda bajo control del «lector». A diferencia del video, es susceptible de búsqueda por «página», etc. Respecto de bases de datos en línea o informáticas fuera de línea, no se limita a contenidos alfanuméricos, es «poseible» y transportable física y unitariamente, no está sujeto —técnica ni económicamente— a operador de telecomunicaciones. En relación al vi-



deotex, es audiovisual y no de simples gráficos. Respecto del papel impreso, a partir de cierto volumen total de contenido el coste del soporte es enormemente menor.

Con tales características no es aventurado afirmar, como ya se ha hecho, que se trata de un hito en la historia de los medios de información y comunicación, que su impacto sea potencialmente análogo al de la imprenta, y que suscite la posibilidad de nuevas formas de expresión aún no imaginadas pero imaginables por la combinatoria oral, visual y textual, lo que supone una recuperación de las formas homéricas y pregutenbergianas y, al tiempo, un avance más allá de las «galaxias» Marconi y Babbage. Más modestamente, lo observable es que ya ha empezado el empleo del nuevo medio.

Se habla del *libroláser*. Y por mucho que a alguno le resulte molesto —también horrorizaban los libros de Gutenberg—, existen ya. Un primer videodisco pionero fue el elaborado en USA por el prestigioso MIT sobre la estación de esquí de Aspen. En Francia, IMEDIA experimentó también con el medio. Un paso muy concreto fue el videodisco *The National Gallery of Art*, de Washington, editado ahora por Harry N. Abrams, Inc. es un disco analógico de 12", legible en Pioneer, Magnavox y Sylvania.

Con el CD-ROM empieza la etapa más operativa. El primer producto informacional de este tipo, *Biblio-File* (Library Corporation), aparece en febrero de 1985: es un catálogo de la Biblioteca del Congreso en Washing-





ton. En julio de 1985, en Chicago, y en octubre de 1985, en la Feria del Libro de Frankfurt, se presenta la primera enciclopedia electrónica en soporte unitario y transportable: la *Academic American Encyclopedia* (Grolier), que integra, en un CD-ROM de 4.72" y 600 Mb, los 9 millones de palabras de las 32.000 entradas que son el texto de 21 volúmenes de su homónima impresa. Es legible por cualquier reproductor estándar y opera con micros IBM PC y compatibles; se vende a 199 dólares USA —el precio de la versión impresa es superior—, se ha creado a partir de la homónima (también la primera enciclopedia electrónica en línea) cargada y accesible en las bases de datos *Dow Jones*, *News/Retrieval*, *CompuServe*, *BRS* y *Dialog*, y en el videotex *Viewtron*. Ocupa sólo menos de la quinta parte de la capacidad del disco (el resto, en blanco, está sin utilizar) 110 Mb; de éstos, 50 Mb son el texto en sí y 60 Mb la indexación de los 146.000 distintos vocablos en que se expresa el texto —excluidos artículos, etc—. El lógico de recuperación, de *Activenture*, permite «hojear» la enciclopedia, acceder artículo por artículo buscar —vía

147

La memoria individual y colectiva ya no es sólo tipográfica o pictórica sino también electrónica



Los medios tradicionales no van a morir: coexistirán con otros nuevos dentro de una gama rica y diversificada.



el índice— por palabras, grupos de palabras o conceptos. Así, búsquedas complejas pueden obtenerse en escasísimos segundos.

Una versión más reducida y popular de la Academic American Encyclopedia, el *Knowledge Disc*—y ya no es ciencia-ficción de cine cuando se oiga «dame el disco de conocimientos»—, se soporta en disco analógico de 12" y se comercializa por 89,95 dólares USA.

En Holanda, Tele Atlas ha lanzado recientemente *Tele Route Holland* con datos de carreteras, distancias, etc.; los 70 Mb ocupaban 10.000 páginas DIN A4. La University of Washington ha hecho un *Maths in Biology*; Ivan Rogers un curso de kárate; Elsevier prueba con el fichero de un año de su base de datos *Excerpta Medica* en CD-ROM. Sansyusya presenta en Frankfurt (octubre 1985) y publica, en el poco más del 2 por ciento de la capacidad de un CD-ROM, los tres volúmenes, casi 6.000 páginas impresas, de su homónimo *Dictionary of Science and Technology (English-German-Japanese)* en coproducción con Dai-Nippon e Hitachi; Micromodex pasa a CD-ROM datos digitales que distribuía antes en microformas informatizadas; Carrolton Press con registros *Marc* y *PsychInfo* con bibliografía de psicología «publican» en CD-ROM, y la Library Association, de Gran Bretaña, con la base de datos *Lisa* presenta un proyecto piloto junto con Silver Platter: un archivo de un año entero (1984) en CD-ROM legible por reproductor estándar y micro IBM PC y compatible.

Diversas entidades han producido demostraciones de sus contenidos con el nuevo medio BRS, uno de los grandes distribuidores de bases de datos en línea, dos videodiscos digitales y, luego, un CD-ROM en unión de la British Library, e Information Handling Services, Strategic Information, University Microfilms International, Information Access Corp.

Dos actuaciones de interés, una de empresa pública, otra, estatal: Digital Equipment Corp.—DEC—, el conocido fabricante de ordenadores, ha entrado en el campo de la edición, y por vía de soporte óptico, convirtiéndose en líder del CD-ROM. Su programa «editorial» comprende, entre otros, *Health & Safety in Chemistry* de Chemical Abstracts Service; *Aerospace Engineering* y *Electrical & Computer Engineering* de Engineering Information; *Computers, Communications, and Electronics* de NTIS; el paquete comprende el disco—que se renueva trimestralmente por otro—, logical *MicroBASIS* de Batelle, libro del usuario y documentación del logical, y se vende por unos 1.150 dólares USA. También, la base de datos *Current Biotechnology Abstracts* de la Royal Society of Che-





mistry y el *Fine Chemicals Directory* de Fraser Williams se acaban de añadir al catálogo.

La otra, en Gran Bretaña. En el siglo XI Guillermo el Conquistador ordenó un catastro de Inglaterra. El resultado fue uno de los más famosos libros documentales de la historia, el *Great Domesday Book*. Ahora, para conmemorar los 900 años de aquella obra de 1086 se está preparando un nuevo «libro» Domesday. Será más amplio en extensión —toda Gran Bretaña y no sólo Inglaterra— y detalle; tendrá no sólo palabras, números y dibujos sino imágenes «en vivo» de la vida real de este momento. El censo de 1981, el país desglosado en 23.000 bloques, información geológica, demográfica, vivienda, empleo, sanidad, industria, comercio, 20.000 mapas, 200.000 imágenes. Pero estará en solo 2 discos a 2 caras *LaserVision* de Philips, 324 Mb por cara, 628 por disco, 1.256 Mb en total —más de mil doscientos millones de caracteres— y 55.000 imágenes por cada cara del disco. Ningún otro libro ni medio pudo aspirar a contener tal información. Que, además, es interactiva: con micros domésticos puede buscar, manejar, vertir, etc. su contenido. Este poderoso medio da lugar a un nuevo *Domesday-videolaser* —ya no código único, pasivo y perecedero—, herramienta valiosísima para los historiadores e investigadores del futuro y los ciudadanos de hoy. Se lanzará por la BBC y se venderá al público.

Con integración de texto-imagen-sonido-lógico, enorme capacidad de almacenaje, interactividad, pequeño y ligero, bajo coste, integrable con micros y en redes —videomática—, etc., puede intuirse una aportación revolucionaria. Pero, adviértase que no importa cuán atractiva sea una tecnología de información, no es más que una herramienta para la creación, un vehículo para acceder a contenidos. A ningún «lector» o usuario le interesa el medio, la tecnología, *per se*. La explotación de los nuevos medios optoelectrónicos dependerá de la imaginación creadora humana, de la capacidad innovadora y de visión de servicio a sus audiencias de los «editores», y de las políticas de gobierno que faciliten su integración en el tejido social. Como ciudadano español no me preocuparía en exceso que esos cacharros los fabriquen otros. Me ocupa que aprovechemos la oportunidad para crear sus contenidos, el valor, al final que, económica, social, política y culturalmente, cuenta.

## Telecomunicaciones e industrias culturales

150

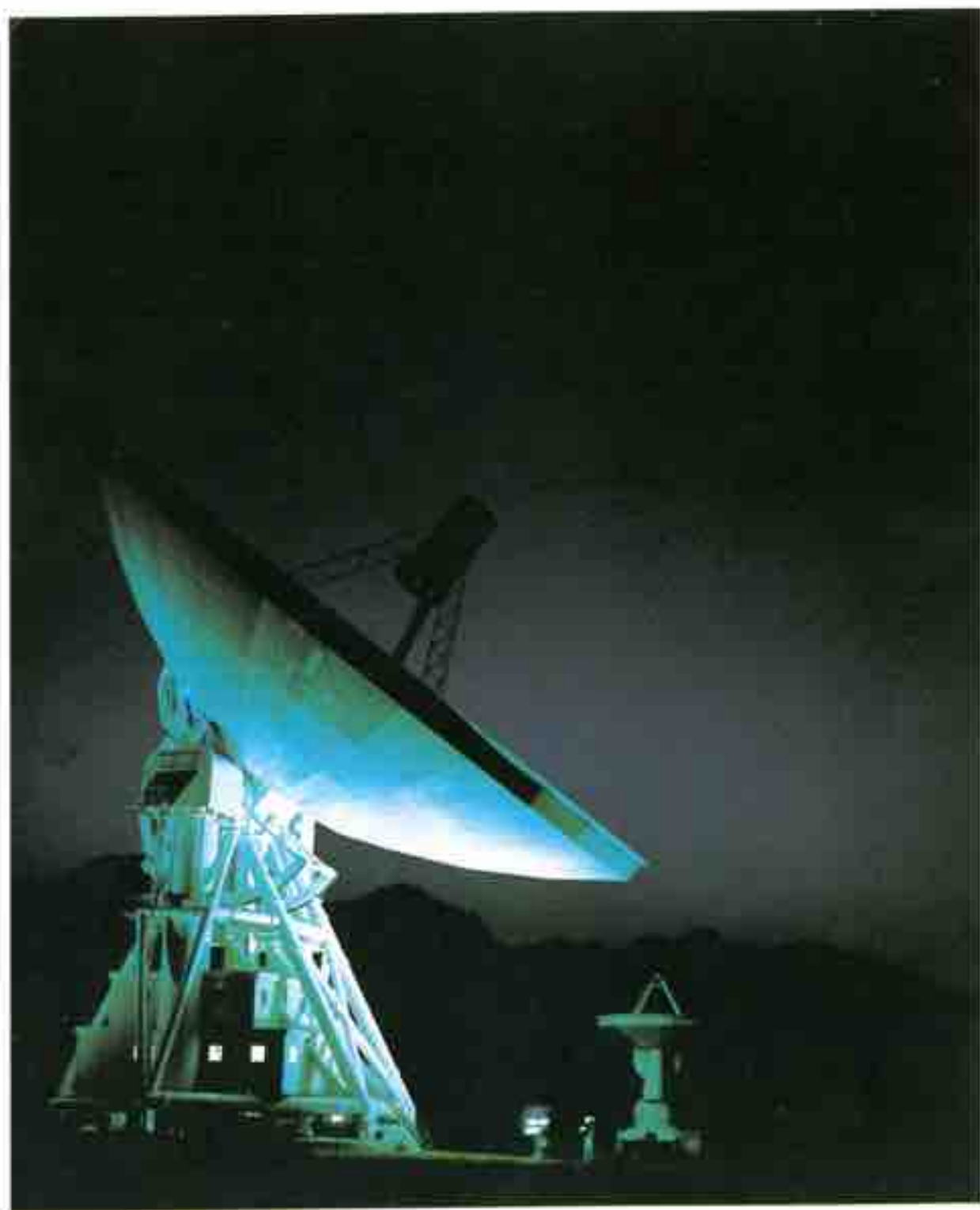
El desarrollo tecnológico y la difusión generalizada de las nuevas técnicas de las telecomunicaciones y la informática en los ámbitos empresariales y cotidianos, con las sinergias y potencialidades de todos sabidas, está propiciando e impulsando la aparición de un sector económico que no es asimilable a las caracterizaciones al uso para el sector terciario y que se guía por otras reglas, tanto productivas como de comercialización y consumo. Este nuevo sector, denominado genéricamente «cuaternario», engloba a lo que se pudiera considerar como las «industrias culturales» y depende, para su expansión y mejora, de los avances y progresos que se operen en el campo de las redes y servicios de telecomunicación.

Esa estrecha relación con el destino de la «sociedad cableada» y con su evolución hacia un «cableado» con mayores capacidades, capilaridades y complementariedades, está justificada por su especificidad al dedicarse a procesar y rentabilizar la elaboración y distribución del conocimiento. Asimismo, tal singularidad, por la «materia» de su negocio, precisa de un tipo de «operarios» muy diferentes tanto del obrero industrial como del empleado de oficinas y servicios clásicos.

Las «industrias culturales» cobran, por tanto, viabilidad en la medida en que están coincidiendo el avance sin precedentes ni previsiones de los sistemas de telecomunicación, la aparición de unas demandas sociales de nuevos productos culturales y la existencia y ampliación de una masa laboral que trabaja en la definición de nuevos estilos de vida y que son asumidos, en primer término, por sus propios miembros. Al igual que el sistema de telecomunicaciones, tal como es hoy, era imprevisible hace una década, las demandas que se aprecian, y que se generalizan día a día, nada tienen que ver con las derivadas de los denominados «servicios de producción» (básicamente de transacciones numéricas y cuantitativas), ni con las precisas por los «servicios al consumo» (determinadas por situaciones de relación interpersonal en la mayoría de los casos). Las nuevas demandas son un estadio más elevado de las necesidades humanas y res-

Porque todo está ahí, en la  
conexión

Jean Baudrillard





Telemática: la palabra  
significa cambio

152

ponden a unas exigencias de índole cultural, dedicadas a producir, difundir y comercializar tanto los clásicos contenidos artísticos y literarios, como los nuevos estilos de vida que la «sociedad de la información» está provocando.

Los receptores y productores de tales contenidos, así como sus comportamientos sociolaborales no se asemejan, tampoco, ni a las clásicas élites de profesionales ni son, en sentido estricto, la «nueva clase gouldneriana». El panorama, pues, es distinto en lo que a equipamientos del escenario se refiere, en el guión de la obra que se representa y en la caracterización y el talante de los actores y espectadores.

Las telecomunicaciones experimentan en estos momentos una transformación profunda en las técnicas en que se apoyan, que favorece un futuro integrado de las diversas redes y aplicaciones por un lado y que, por otro, las capacita para una conectividad, eficacia y extensión muy superiores a las hasta ahora conocidas. La «digitalización» de las infraestructuras está haciendo que los servicios básicos telefónicos y telegráficos dejen paso a nuevos servicios peritelefónicos o a la incorporación de servicios móviles que se adecúan mejor al ritmo de vida de los usuarios que los demandan.

Pero los avances tecnológicos son de tal magnitud que producen un excedente de potencialidades que abre las redes hacia el tratamiento de los datos y las imágenes y que permite el diseño de «redes virtuales», hechas a medida de los clientes y las necesidades de los mismos.

Los universos telemáticos que tales posibilidades encierran no han empezado todavía a consolidarse cuando los primeros usuarios de los mismos descubren nuevas posibilidades e inducen, con sus demandas, nuevos desarrollos y nuevas perspectivas. Tales universos,





cidad de canales televisivos, la cablevisión o los satélites aportan una oferta cultural diferenciada y susceptible de ser considerada como «a la carta», dejando al margen los «monopolios de producción» o la homogeneización y uniformización de los mensajes que vehiculan. Pero esa aspiración, una vez que se realiza, se ve insuficiente pues el nuevo «urbanícola videomático» comprueba que tal multiplicidad de extensiones, de no ser interactiva y de no ponerle en relación con otros «urbanícolas», le está encerrando en su «cueva telemática», le está aislando, envolviéndole en esa pletórica oferta de mensajes e informaciones de las que él es el último destinatario y consumidor.

Esta sensación de considerarse en soledad es lo que justifica la aplicación de la fibra óptica para poder dialogar, para poder transmitir hacia otros sus necesidades y apetencias. Y esa demanda es lo que justifica tanto las «industrias culturales» como la aparición de los «multimedia» y la imbricación de las empresas que gestionan las redes e infraestructuras y los que elaboran los productos que por ellas discurren.

La conjunción de disponibilidades de renta personal suficientes, la primacía y terciarización de las economías occidentales y los niveles de conocimientos que justifican la posición en el mercado de trabajo de unas nuevas clases urbanas, están acelerando la aparición de unas «industrias» dedicadas a la *información* (editoriales, prensa, publicidad, proceso de información e, incluso, desarrollo de equipos para tal fin), al *saber* en sentido estricto y su difusión (investigación y desarrollo, educación y equipos para tales menesteres), a las *artes* en el senti-

La industria del conocimiento ocupa ya un tercio de la población activa  
Mario Bunge





do clásico (pintores, literatos, espectáculos, etc.) y a las de productos *éticos* (grupos políticos, religiosos, filosóficos o de opinión) y que entre todas tratan de dar un *significado* a la vida de los consumidores a quienes dirigen sus productos.

Tales consumidores incrementan los negocios de las mismas en porcentajes que rondan el 25 por 100 anual en algunos casos, y que sólo pueden demandar esos bienes en la medida que las redes les ofrecen productos universales y que pueden ser adquiridos como si fuese una elección personalizada y a medida. El imperio de las modas y el sometimiento a los niveles de aceptación reducen en realidad tal oferta cultural, limando aristas, simplificando mensajes y produciendo un sincretismo que algunos denuncian como un colonialismo invisible.

Los consumidores —empleados y clientes de tales industrias— dan primacía a las relaciones con su entorno local, tratando de reafirmar su individualidad, tienen asumido un continuo reciclaje profesional y trabajan en la transmisión de informaciones que la nueva sociedad precisa para su eficaz funcionamiento. Sus ocupaciones se enmarcan, preferentemente, en los procesos educativos, en los sistemas sanitarios o en la promoción cultural. Sus niveles de vida les exigen una continua puesta al día, o mejor a la moda, y son los principales exponentes de esta «sociedad discente», que está continuamente trasegando caudales informativos, ya sean técnicos, humanísticos o recreativos.

Ese trasego es el objeto de negocio de las «industrias culturales». Las telecomunicaciones son el mecanismo esencial para llevarlo a cabo. Los que gestionan tales negocios están comprobando que serán tanto más rentables cuando produzcan lo que tienen que transmitir y dominen los caminos por los que se efectúen los intercambios culturales. Por último los actores-espectadores de tal comedia, acelerados por la moda y las exigencias de no destacar, siendo distintos sin embargo, en la sociedad «autovigilada», se aprestan a ser más cultos y estar mejor informados para soportar la provisionalidad del hoy y del mañana. La tríada «telecomunicaciones-industrias culturales-yuppies o aspirantes» se coloca, con ello, cada día más cerca del corazón del sistema. Confiamos en que, a la postre, este no se paralice ni impida la creación artística y cultural al margen de un sistema circulatorio tan omnipotente como el que estamos desarrollando inconscientemente.

## ¿Que inventen ellos?

156

Las tecnologías de información están consideradas como la principal herramienta para salir de la crisis. Pero se produce un desfase, ya que se construyen los equipos antes de pensar en los programas y contenidos, y es aquí donde los intelectuales tienen un espacio

Armand Mattelart

La primera reacción defensiva frente a un medio o instrumento que está poniendo en crisis nuestros hábitos operativos o intelectuales es precisamente hablar de él como «medio». «Son medios expeditivos —¡claro está!—, nos ahorran tiempo —¡qué duda cabe!—, son magníficos instrumentos para hacer mejor, lo mismo que hacíamos antes. Se trata de excelentes potenciadores de nuestras facultades, de nuestros modos de operar.» Y se concluye con la brillante idea de que la máquina nunca podrá prescindir del hombre —y no se diga superarlo. Ya vemos lo que les pasó a los americanos con sus ordenadores en Vietnam, o a la máquina de traducción simultánea que vertió al francés el término inglés «semiconductor» por «medio director de orquesta». Hemos comprendido el «alcance y límites» de la máquina y la aceptamos benévola, a pesar de su torpeza. De una torpeza que parece confirmar nuestra versatilidad. Así «comprendida», la computadora cumple maravillosamente —cibernéticamente— la función que tenía el sirviente en la dialéctica del amo y del esclavo de Hegel: la de reconocer y dar testimonio de la superioridad del amo.

Tampoco nos inquieta aceptar teóricamente —al tiempo que reprobamos moralmente— que la relación de fines a medios pueda invertirse y hacerse «patológica». Existe una relación moral —comer para vivir, mercancía-dinero-mercancía— y una relación patológica —vivir para comer, dinero-mercancía-dinero. La comida, o el dinero, o la burocracia, o el pensamiento especulativo, o... pueden ser objeto de un torpe proceso metastático que haga de ellos fines. Pero ahí están en todo caso los textos de Marx, o Rosa Luxemburgo, o Hume, o... para denunciarlo prontamente y volver las cosas a su lugar.

Lo que sí empieza ya a inquietarnos es comprobar que el esquema mismo medio-fin es eso, un puro esquema lineal y abstracto con el que simplificamos las relaciones mucho más sutiles existentes entre las cosas —o entre ellas y nosotros— en beneficio de nuestra economía psíquica e intelectual. En este esquema hay siempre por lo menos un extremo —nosotros— que queremos



Un *lexon* es una forma de registrar la voz en el espacio.  
«Por qué no una poesía oral inscrita gracias a otros at-  
rículos?» En la imagen, visualizando en pantalla del es-  
pectrograma de una emisión vocal.

imaginar exento y estable, el eterno reino de los fines. De ahí que nos repugne comprobar a cualquier nivel la *labilidad* de la relación entre fines y medios, que se nos antoja como una peligrosa insurrección de los instrumentos de que nos servimos. E infinitamente más inquietante parece aún la sugerencia directa de que un medio como la calculadora puede invadir el reino de los fines —puede llegar a ser inteligente— y que nos obligue incluso a adecuarnos a ella.

Inquietante sólo, claro está, si olvidamos que nuestra inteligencia o comportamiento nunca fueron independientes de los medios que utilizaron. Si nuestros modos de pensar y operar no eran esencias intemporales sino complemento y reflejo de un nivel determinado de desarrollo de los instrumentos de cálculo y comunicación, ¿cómo sorprendernos de que la aparición de otros medios suponga la transformación de nuestros medios de comunicación y conducta? ¿Habría que recordar todavía la radical transformación de la mentalidad mercantil que supuso el simple hecho de la introducción de los guarismos árabes en la contabilidad renacentista? Nunca los mensajes fueron tan distintos de los medios que los vehiculaban. Nunca los fines fueron tan «internos» ni los medios tan «externos» como seguramente desearíamos creer.

Pero no es esto todo. Cuando esforzadamente habíamos llegado a aceptar que la nueva tecnología electrónica suponía un cambio en nuestra idea de lo que es la *inteligencia*, los ordenadores de la quinta generación obligan a replantearnos lo que sea nuestra conciencia; cuando habíamos comprendido qué suponía un cambio en nuestro «modus operandi», se nos dice que implica también una transformación de la *intuición*, la *imaginación*, en los sacrosantos recintos de la creatividad huma-





na. ¡Con lo que nos había costado decir «penículas», ahora resulta que le llaman «líim»!

Prescindiendo por el momento de los rechazos instintivos de tal posibilidad (cuya variada etiología y tipología suministraría sin duda un sustancioso material psicológico) me interesa aquí señalar y diferenciar tres modos de aceptación —de menos a más radical— de la influencia y eficacia de los ordenadores en el ámbito de la creación formal en el de las artes plásticas, el diseño o la arquitectura.

1. Una primera y prudente aceptación del hecho consiste en reconocer que los problemas, posibilidades o variables a los que ha de «responder» la creación formal ha alcanzado hoy un nivel de complejidad en el que la pura invención no siempre es idónea y pocas veces suficiente. Para crear formas relevantes o adecuadas deben poder explorarse mejor las relaciones entre las circunstancias, las alternativas y los resultados posibles, a fin de dilucidar *en qué momento preciso puede y debe aplicarse el precioso y limitado poder inventivo o creador*. Más que seguir despilfarrando este poder a fuerza de aplicarlo a problemas en que es prescindible y que necesariamente le rebasan, los ordenadores o las técnicas de re-

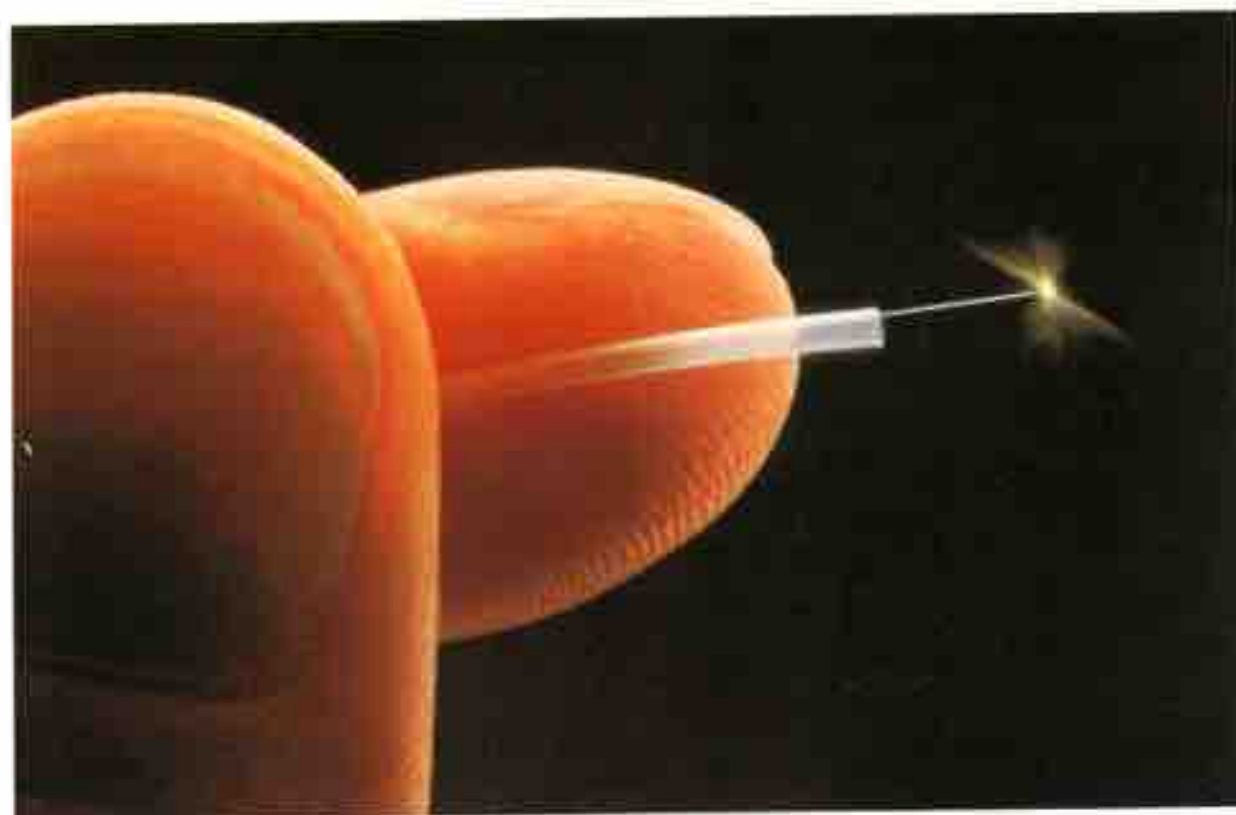


En la imagen, fibra óptica

colección de datos han de permitirnos operar según un nuevo «principio de economía inventiva».

Este es el papel que atribula Ch. Alexander a los ordenadores en *Community and Privacy*: «El hombre —puede leerse allí— es capaz de inventar relaciones entre elementos y de ver las cosas desde una perspectiva nueva, pero ante cualquier situación compleja es incapaz de explorar profundamente las relaciones sin una prohibitiva pérdida de tiempo. El ordenador, incapaz de inventar, puede sin embargo explorar las relaciones muy rápida y sistemáticamente de acuerdo con reglas prescritas. Funciona así como una extensión natural de la capacidad analítica del hombre».

Nuestras capacidades, ciertamente, son limitadas. Como escribía N. Wiener, «existe un techo a la dificultad de los problemas que se pueden resolver individualmente, al número de posibilidades que se pueden considerar intuitivamente y a la complejidad de las decisiones que cabe tomar razonablemente». Y es por ello que una gran cantidad de información como la que hoy poseemos, sin adecuados métodos para su tratamiento, es más una fuen-



‘Todo sistema emergente  
genera resistencias y crisis’

160



te de desorden que de mejor organización. Esta paradoja o contradicción es la que se trataría de superar mediante el uso de modernos métodos de recogida y tratamiento de la información.

2. La segunda actitud —apuntada en mi «Teoría de la Sensibilidad»— subraya ya la interdependencia de los «fines» y los «medios» pero presenta aún el problema en dos frentes claramente diferenciados.

Existe, por un lado, la imaginación formal, sociológica, etc., que intuye y propone alternativas revolucionarias o perspectivas inéditas sobre la realidad. Impresionismo pictórico, racionalismo arquitectónico, etc. Estas propuestas, sin embargo, sólo son realizables por unos pocos creadores y a menudo quedan más en intuición de nuevas necesidades que en efectiva respuesta a las mismas o en proposición de alternativas viables. Las declaraciones de principios de Gropius, por ejemplo, están muy por encima de sus realizaciones efectivas. El papel de los ordenadores sería entonces el de *realizar* y *generalizar* las sugerencias formales o estructurales formuladas por los grandes creadores. Conseguir, en último extremo, la generación automática de formas adecuadas a aquellos postulados. Los nuevos sistemas de análisis y programación permitirían así «continuar», contrastar y llevar hasta las últimas consecuencias la buena nueva anunciada por los creadores.

Ahora bien, esto significa que existirá siempre un *décalage* temporal entre las propuestas de nuevos lenguajes que están avanzando la vanguardia artística y las realizaciones o generalización que (basándose en las propuestas vanguardistas de anteayer) estarían llevando a cabo los «científicos» del arte o del diseño. Así se explicaría, por ejemplo, el hecho de que casi todos los planteos «científicos» actuales supongan volver a tratar el diseño desde la perspectiva de un racionalismo ya superado que imagina una correspondencia precisa y biunívoca entre ciertas funciones y ciertas formas, entre ciertos problemas y ciertas soluciones «óptimas». De este modo, cuando el diseño estaría descubriendo las necesidades de complejidad y de ambigüedad, de flexibilidad y de opulencia perceptiva de las formas, los métodos que utilizan ordenadores estarían apenas llegando —con Bruce Archer o con el Alexander— al nivel ideológico de un «funcionalismo» ya más que clásico.

Esta interpretación de los hechos puede ciertamente operar como defensa de los artistas empeñados en una tarea de revisión o ruptura de códigos y que —más imaginativos que perspicaces— creen tener que defen-



derse de los «cientificistas» denunciando «el mito del comportamiento científico como modelo estético que en nuestros días ha venido a sustituir al viejo mito de la máquina como modelo estético» (Gregotti). Pero independientemente de toda utilización polémica o ideológica, puede entenderse como la simple constatación de que la tecnificación de los medios llega siempre más tarde que la intuición de las posibilidades nuevas. Hoy estaríamos en un período de intuición de funciones más sutiles y sofisticadas —«estilo», «ambigüedad», etc.— y no sería hasta mañana que su realización podría entrar en la esfera del cálculo preciso por medio de los cerebros electrónicos.

3. Invirtiendo o complementando el esquema de las dos interpretaciones anteriores (los ordenadores pueden «servir» a la creatividad) ha llegado a sostenerse que, por el contrario, son los ordenadores los que han provocado, incitado y dirigido la actividad creadora en estos años. Más todavía que hoy, frente a los métodos humanistas e intuitivos, se está manifestando una alianza cada día más estrecha entre el análisis científico y la imaginación. «La razón y la imaginación frente a la intuición razonable y sensata» en este supuesto o hipótesis se basan las que en otro lugar he denominado «las utopías sensuales de nuestro tiempo», las especulaciones o adivinaciones de Marcuse, McLuhan y Alexander. Para todos ellos, en efecto, sólo cabe superar el estadio en el que nos hallamos del hombre «culto» (especializado, racionalista, unidimensional, lineal, etc. etc.) y recuperar formas de experiencia anteriores más integradas, mediante, y sólo mediante, la utilización de la tecnología electrónica.

Especulaciones aparte, es un hecho cuanto menos que parece existir una cierta correspondencia entre, por un lado, la creciente demanda de diversificación y participación en el consumo en general (y en el consumo artístico en particular) y, por otra, las posibilidades de la nueva tecnología. El hecho de que «producción en serie» y «homogeneidad o despersonalización» de los productos hayan ido, hasta ahora, a la par, nos ha llevado a asociar y hasta a confundir ambos conceptos. Por productos de serie entendemos el producto idéntico y fungible por antonomasia. Y por esto, como Morris, seguimos buscando la recuperación de lo singularizado en el producto artesanal o artístico «hecho a mano».

De lo que no nos dábamos cuenta es que la creación de objetos «de serie» ha sido una característica de una etapa primitiva de la producción mecanizada. Y que podría recuperarse esta diversidad no volviendo a siste-

“  
Todo nuevo sistema  
cuestiona al preexistente,  
tiende a reestructurar,  
desplazar, incluso arrebatar  
las funciones, además de  
generar otras nuevas y de  
transformar principios y  
creencias.  
”

Diseno industrial de moda asistido por ordenador, de  
INESCOF, Eida (Alicante) España 1985.

mas de producción exclusivos sino mediante una producción en serie más sofisticada aún que *incluyera* las diferencias. Para alcanzarla, sin embargo, era necesaria una tecnología con una capacidad de programación, memoria y retroalimentación de la que carecía totalmente la tecnología en que se basó la revolución industrial. Es ciertamente más fácil producir cien o mil camisas idénticas que obtener una máquina que produzca, igualmente en serie, cien o mil camisas distintas conforme a un programa que «personaliza» desde la combinación de los colores de cada una hasta los «errores» de la máquina de coser que nos han de dar la «calidad» de lo cosido a mano. Pero sólo esta nueva tecnología permitirá disociar de una vez serialidad y homogeneidad; solo ella podrá surtir masivamente de productos diversos y susceptible de ser acabados y «apropiados» por el consumidor; sólo desde ella se alcanzará a producir *medios* que no predeterminen ya con toda precisión el uso que de ellos vaya a hacerse.



## De la información a la fascinación

La aparición de la *Sociedad de la Información* ha traído consigo numerosas consecuencias. La primera de ellas atañe al propio concepto de *información*, que se erige en el valor supremo de las sociedades más desarrolladas, tanto para la legitimación del capital cuanto para la operacionalidad de los lenguajes. Hasta tal punto que —se nos advierte— todo lenguaje que no pueda ser traducido en lenguaje-máquina, en cantidad de información, en número de *bits*, devendrá obsoleto. Se ha rememorado el síndrome de Mowgli —de *El Libro de la Selva* de Kipling—, que refiere la fatiga que sufre un niño educado por los lobos para adaptarse a una cultura humana, como analogía a la situación actual teletrónica.

Una crisis teórica acompaña al emerger de la fase de informatización de la sociedad. Los paradigmas informacionalistas (la teoría matemática de la comunicación de Shannon y Weaver, el paradigma laswelliano...) que han dominado la *communication research* durante lustros, son incapaces de describir la nueva situación de los fenómenos de información en la que ésta es considerada como reserva de un sistema que continuamente debe mantenerse en equilibrio haciendo frente a las turbulencias externas.

Los *media*, ya se ha aceptado, son *reality constructors*, o, si se prefiere, co-productores de realidad. Dicho de otro modo, tal es la hipótesis de la llamada *Agenda Setting*, los *media* si bien no pueden decidir qué debe pensar la gente, tienen el poder de decidir sobre qué temas, objetos o argumentos, la gente debe tener opinión. De ese modo, los *media*, modificando el *clima de opinión*, establecen por agenda el orden del día de lo que es relevante, significativo, problemático, en una palabra, de todo lo que acaece fuera de nuestra experiencia directa e inmediata. Los *media*, en fin, definen el horizonte cognoscitivo, producen efectos acumulativos del conocimiento del mundo, se constituyen en memoria a largo plazo o lo que es lo mismo, en el depósito de saber y conocimiento que forma la enciclopedia de cada individuo.

Estudios cognitivos y de Inteligencia Artificial su-

El tiempo libre es uno de los problemas que deben resolver las sociedades modernas

André Danzin



The Road to Point Reyes, Lucasfilm, 1983 Polygonal, fractal, sistemas de partícula y otros modelos. Elementos creados por separado y luego compuestos. Resolución de 4K = 4K, 24 bits por canal. Un esfuerzo de equipo: Loren Carpenter, Rob Cowie, Tom Porter, Bill Reeves, Alvy Ray Smith, David Salesin.

ponen que existen conjuntos organizados de conceptos y de términos entrelazados como un sistema, que imponen una estructura y una forma de coherencia sobre ciertos aspectos de nuestra experiencia. La hipótesis de fondo de estos estudios es que existe en la mente un inventario de tales esquemas —unidades de organización de la memoria— que permite interpretar, clasificar y estructurar las experiencias. La nueva información adquirida por la memoria, dicen, entra en los esquemas y cada nuevo esquema se modela sobre los anteriores.

Con estas hipótesis parece comprobado que la tematización, la selección de temas que serán discutidos por los receptores, temas de conversación en suma, concentra los esfuerzos de los *opinion makers*. Ahora bien, fijar los temas de conversación, establecer los marcos de referencia (*framing*), es una operación de negociación entre los personajes de la dramaturgia informativa; se negocian los significados, establecidos sobre la base —cognitiva— de que sólo se reconocen estructuras preexistentes.

Decir, por ejemplo, como se dice, que la política es espectáculo, no se debe tanto al reconocimiento de la



decadencia de lo político cuanto a la puesta en escena —espectáculo— de un tema de conversación: la «política»; el que el intelectual engrose la lista de personajes de la prensa del corazón, es consecuencia de la atención, que los intelectuales puedan merecer a los *media*.

Más aún, en este proceso de *tematización*, se produce una u otra mutación: los *media*, ya aceptados como constructores de realidad, provocando que la noticia preceda al acontecimiento, se convierten en el destinatario de plausibles *performances*. Como ejemplo, recuérdese el reciente juicio de Nantes, donde los acusados lograron con armas secuestrar al tribunal que los juzgaba. Lo primero que exigieron fue la presencia, en el anómalo juicio, de la televisión; cuando esta apareció, el cambio de marco convirtió automáticamente a los delincuentes en protagonistas de una excelente secuencia de serie B.

La *omnipotencia* que otrora se atribuyó a los *media*, estímulo que provoca respuesta (*bullet theory*, teoría hipodérmica) ha dado paso a la *omnipresencia*, producto de la velocificación, que es, aunque efímera, instantánea y dilatada a nivel planetario. Fascina, lo sabemos, la toma en directo y la posibilidad de asistir a la producción de un acontecimiento. La televisión filma el desastre de una niña atrapada, víctima de la calamidad del volcán Nevado del Ruiz. La niña muere ante la cámara, espectáculo presenciado en directo por millones de espectadores. La televisión llega antes que una grúa, los periodistas antes que un equipo de salvamento. ¿Muere la niña porque estaba la Televisión? Tragedia en el estadio de fútbol de Heysel, Bélgica. Allí estaba la televisión y viéndola millones y millones de personas. ¿Hubiera cambiado el sentido de la violencia —tan ritual— de no haber estado allí la Televisión?

No se trata de radicalizar posibles paralogismos allí donde la teoría mediológica dominante ya no explica la complejidad de la comunicación, sino de apuntar una posible transformación de la información.

La información, se ha dicho, es producción de sentido. Mas el sentido no es algo profundo, sino un efecto de superficie. Sólo reconocemos el sentido cuando se cambia de sentido. Atender a esta perspectiva permite cuestionar el sentido de la información, que la comunicación orientará cambiando de sentido.

La identidad se reconoce en la repetición, en la imitación: así se explica la fascinación por los seriales —*Dallas*, *Dinastía*, *Falcon Crest*— o por los fenómenos de clonaje genético. Todos son idénticos y ahí se reconoce la diferencia; en la indiferenciación. Acaso por eso, se ha

La TV nos ha estado atacando en toda nuestra vida; ahora podemos nosotros contraatacar  
Nam June Paik





*Four Faces*, de Copper Gushi, una importante artista por ordenadores y que organiza el *BIODGRAPH Art Show*, una muestra del cual se expone en *elTrocero. Cultura y Nuevas Tecnologías*, Centro de Arte Jitta Solá, mayo 1986, Madrid.

sugerido, se privilegia la fascinación de la indiferencia, a la crítica de la diferencia; otra consecuencia de la sociedad de la información.

La comunicación como industria pesada, la proliferación de los media, la profusión de mensajes, la información como valor hegemónico, situación que dista enormemente de aquella otra, en que la información era energía, en que los media eran pocos y estaban situados en la periferia. Hoy, que ocupan el centro y pueden simular («creación de modelos») haciendo que la «realidad» exista a su imagen y semejanza, la puesta en escena de la información, no puede ser de otra manera, fascina. Orwell se equivocó y hay que releer a McLuhan.

No hay, como se pensaba, un estímulo-respuesta, sino siempre una interpretación del estímulo antes de que la respuesta llegue; la comunicación no sólo tiene la capacidad de emitir mensajes, sino también la de modificar las condiciones de la propia transmisión. Por eso, en la transmisión de mensajes hay una anticipación de las posibles respuestas, hay una representación del destinatario, e incluso la crítica está prevista y programada. El, por mucho tiempo añorado, *feed-back* se produce en la propia estructura de los *media*, como *programa de respuesta*.



Las máquinas son inofensivas, como las armas, y sólo quienes las manejan son peligrosos. Los artefactos carecen de iniciativa.

Mario Bunge



167

La oposición crítica a los nuevos *media*, a las nuevas tecnologías, ya no puede ubicarse en la crítica a los contenidos de los mensajes, ni en el rechazo a la vigilancia planetaria que los sistemas de información, en aras de la disuasión nuclear, promueven, sino en la exigencia del conocimiento completo del uso de los *media*, diferenciando, la *producción*, cuyo sistema hay que dominar, del *producto*, lo que, ciertamente, no es lo mismo y tantos confunden.

Atender a la fascinación que genera hoy la información, no es negar la crítica, sino, por el contrario, proponer una *teoría crítica*, la única capaz de explicar estos nuevos fenómenos, a diferencia de una *teoría administrativa*, anclada en vetustos modelos, y justificada en su rancio empirismo, por una cuantofrenia, que reduce en el escuálido dato estadístico a un sujeto competente, fascinado ante una miríada de mensajes y de ingenios y que *sabe*, acaso en silencio, que se le pide respuesta, es decir que sea responsable. El silencio, sigue siendo una palabra, la más difícil de codificar. Recibir como fascinación, lo que pretendiera ser información, es una prueba más del cambio de sentido de la información.



## Tres experiencias





MARÍA JOSÉ VAL  
DEL OMAR

## Val del Omar, Renacimiento

José Val del Omar  
Granada, 22 de octubre de 1904  
Madrid, 4 de agosto de 1992

Mi padre, José Val del Omar, nació en Granada en la misma casa en que nació Ángel Ganivet. Siempre se sintió profundamente andaluz, y más concretamente de Granada, «lugar de encuentro entre Oriente y Occidente», como él solía decir. Cuando en 1930 se casó con María Luisa Santos, se fueron a vivir a un carmen de la Alhambra enfrente de la casa, hoy museo, de Manuel de Falla.

He reconstruido con papeles y conversaciones con amigos y familiares, sus primeros pasos en Granada cuando, con veinte años, a su regreso de París montó un negocio con los automóviles Buick.

También con veinte años se compró una cámara y rodó su primera película, *En un rincón de Andalucía*, en la que fue productor, guionista, director y fotógrafo. Esta ambición de autor total le acompañaría toda su vida. Esta primera aventura cinematográfica no expresó lo que él pretendía y decidió retirarse a meditar a Las Alpujarras. Medio año anduvo reflexionando sobre el sentido místico de la energía, sobre sí mismo y sobre su prójimo. A las gentes que se le acercaban les enseñaba una lupa y un imán: los que se sugestionaban con la primera, él los clasificaba como occidentales, los que elegían el segundo eran considerados orientales. En sus bolsillos, en sus laboratorios, en sus aparatos, había siempre tanto lupas como imanes. Creo que el trató de integrar ambos instrumentos: la capacidad analítica con el arrastre emotivo.

Sus primeras técnicas nacieron precisamente de esos intentos integradores. En 1928, el director Florián Rey, en el semanario *La Pantalla*, informaba en un titular «Un muchacho español logra dos inventos que revolucionarán el arte del Cinema». Se trataba del objetivo de ángulo variable y de la pantalla cóncava apenorrámica. El primero, que hoy llamamos «zoom», lo patentó la casa Zoomar dos años después. Mi padre lo inventó por pura necesidad expresiva: quería filmar el Albayzín desde la Alhambra y necesitaba acercarse a sus casas y a sus gentes y al no poder hacerlo físicamente lo hizo técnicamente.



Proyecto de «Aguaespejo Granadino» en el Festival de Berlín, 1956.

Proyectada con sonido diáfónico «Una de las grandes obras desconocidas del cineasta español», según André Vogel, director del New York Film Festival.



A partir de estos primeros inventos que, como Leonardo, él intuía y realizaba para responder a exigencias expresivas, se sucede una vida cargada de ideas, de imágenes, de proyectos que le consumen más de 50 años.

Los cineastas y, en general, los artistas de su generación han considerado a Val del Omar como un científico inalcanzable; los jóvenes tecnólogos como un poeta místico intraducible. Esta presunta dicotomía entre Tecnología y Arte no existía para él: él no era un hombre unidimensional, sino un técnico que se comunica a través del arte y un artista que para llegar a mayor comunicación genera nuevas técnicas. Un crítico alemán, expresó la profundidad de su genio al presentarse su filme *Aguaespejo granadino* en el Festival de Berlín calificándole como un Schönberg de la cámara, descubridor de la atonalidad fílmica, «abriendo caminos completamente nuevos en la interpretación óptica» (*Der Tagesspiegel*, 29.6.1956).

En los años treinta, su amigo y paisano, Federico García Lorca, le orienta hacia Manuel B. Cossío, creador del Museo Pedagógico y Director de la Institución Libre de Enseñanza. Simpatizan de inmediato. Cossío le presenta a Antonio Machado y Val del Omar les proyecta las imágenes del primer microfilm escolar que sería presentado en el I Congreso Hispanoamericano de Cinematografía. Surge así, con las Misiones Pedagógicas y el Museo del Pueblo, una entrañable colaboración que dura los años de la República. Val del Omar, misionero de pinturas del Prado, de fotografías y de proyecciones, tuvo tiempo en aquella época juvenil de rodar más de 50 documentales en 16 mm. de gran valor etnográfico (Las Hurdes, Malpica, Valle de Arán, Santiago de Compostela, Lorca, Totana).

La Guerra Civil yuguló a los misioneros (Rafael Dieste, Luis Cernuda, Alejandro Casona, Gonzalo Menéndez Pidal, Carmen Caamaño, los pintores Eduardo Vicente y Ramón Gaya, Rafael Simancas, Enrique Azcoaga, etc.) y sus obras. Hay fotos de aquel período realizadas por mi padre y desperdigadas en libros y opúsculos (algunos felizmente recuperados por la Fundación Francisco Giner de los Ríos). En cuanto a los documentales, le he oído comentar a mi padre que Juan Ramón Jiménez llevó algunos de sus predilectos a Puerto Rico (con toda seguridad el original de la primera película de Granada, en 16 mm).

Después de aquel trauma, la pedagogía de Val del Omar ha emergido en varios guadianas en el antiguo Instituto de Investigaciones Cinematográficas y en la Escuela Oficial de Cine en el Instituto de Cultura Hispánica.





Las misiones pedagógicas y el Museo del Pueblo.  
Val del Omar en la plaza de Pedroza (Legovia), mos-  
trando una reproducción de un cuadro de Goya. De-  
frente la República. Val del Omar rodó más de cincuen-  
ta documentales en 16 mm.

en la Empresa Nacional de Óptica; finalmente, en su propio laboratorio cerca de La Vaguada. Muchos cineastas y tecnólogos recuerdan su figura alta y enjuta, enfrascada entre los instrumentos que él había creado «con los dedos», desbordándose por las estrecheces no sólo de pasillos y sótanos, sino de burocratismos e incomprensiones. Escribe el escultor Jorge Oteiza (*Quosque tandem...*, San Sebastián, 1971) de un encuentro entre ambos en el viejo Ministerio de Información: «Pero allí encontré y también como yo, de paso, a un hombre tenaz y solitario. Con él ya me he encontrado otras veces en los mismos sitios y con proyectos generosos y semejantes. Alguna vez hemos querido trabajar juntos, no nos ha sido posible. Este Val del Omar, extraordinario técnico cinematográfico, inventor de procedimientos de sonido, pedagogo y enorme artista, me habló de que trataba de organizar un seminario de técnicas de difusión como base de un Laboratorio. Me produjo una enorme tristeza encontrar a este sabio hombre, proyectando todavía, dando explicaciones todavía.»

Jean Vivié, una de las máximas autoridades de la técnica cinematográfica europea, dijo de Val del Omar que era «un hombre fuera de la medida». Le acababan de conceder (Festival de Cannes, 1961) el premio de la Comisión Superior Técnica del Cinema Francés, por su película *Fuego en Castilla*.

A lo largo de los 40 y los 50, inventó numerosos desarrollos técnicos audiovisuales. Intentó patentar algunos en lucha perdida contra las multinacionales: desde los primeros sistemas de sonido sincrónico y cortadora múltiple para cintas 8,75 mm y el primer magnetófono mundial de 4 pistas, al sistema estéreo de 6 canales antes del Cinerama, talonamientos metálicos de las cintas para programación automática, perforaciones de cintas magnéticas, sistema Fara-Tacto de cine conmocional por corrientes farádicas en los brazos de las butacas, óptica por rototranslación de espejos, etc. etc. Destacan, dentro de esa proliferación inventora, el *Bi-Standard 35 mm.* que permite economizar casi el 50 por 100 con respecto al formato actual; la *Diafonía*, aplicable tanto en cine como en televisión, y que desdobra el sonido en dos canales, uno frente al espectador y otro a su espalda; la *teoría de la Visión Táctil*, comunicada en un Congreso de la UNESCO en 1955 y respaldada por el premio del Festival de Cannes en 1961.

Este respaldo le alienta a una nueva serie de desarrollos tecnológicos: sistema palpícolor, pantalla corpórea (en México), primera copiadora óptica y por contacto



Mostran del island de España en el Festival de Cannes de 1961.  
Un festival memorable: «Viridiana» de Buñuel consiguió la Palma de Oro y «Fuero en el Castillo» de Val del Omar el Premio de la Técnica.

a tracciones variables, lente óptica Vari-lineal, bobina V.D.O. nuevo perforado y formato para filmes de 16 mm, formula Intermediate Cine-TV 16-35, sistema Cromatacto para TV color y cine. A principios de los setenta experimenta con cuatro equipos láser y en la Empresa Nacional de Óptica inicia los proyectos de la cromogénesis, la cámara adiscópica y la óptica biónica energética ciclo-táctil.

El vídeo y el láser consumen sus investigaciones técnicas en los últimos años. Como ha escrito Juan Buñil (*El País*, 29.8.1982), «algunas de sus invenciones anticipan en muchos años e incluso superan propuestas técnicas o artísticas como el sonido estereofónico, el cine expandido o el empleo alucinatorio de los parpadeos de luz, utilizado muy posteriormente y en un sentido más profano por realizadores como Paul Sharits o Werner Nekes».

La última labor investigadora de Val del Omar, en la que estaba trabajando desde principio de los 80, era la unidad de Picto-Lumínica-Audio-Táctil (PLAT). Bajo este nombre globalizador iatían los intentos integradores que caracterizan a su obra tecno-artística desde el año 1928. Tenía una ambición holística de integrar todas las artes audiovisuales a través de la luz, de forma que lo creado tuviera tan profunda realidad que pudiera palpar y ser tocado. Es una ambición delirante o visionaria que, a diferencia de la obra también integradora de Wagner (que él consideraba como una fuga sempiterna y circular) se manifestaba verticalmente, como la patada honda del bailarín Vicente Escudero, «vibración, palpitación, latido, diferencias».

Con gran coherencia, esa ambición se detecta en sus obras, escasas pero de una intensidad sin precedentes. La tensión en ellas contenida obliga a un metraje medio y a una elaboración que dura años. La primera de estas obras, *Aguaespejo granadino* o *La gran siguiyia* tomó forma entre 1952 y 1955. Presentada en la UNESCO, París, y en el Festival de Berlín de 1956, el crítico Haemmerling escribía: «Copia la fisonomía del paisaje anímico de un pueblo a través de la imagen real de la naturaleza, juega con agua, polvo y nubes, con luces y sombras, con la calma, los silencios, los sonidos chillantes, sacude al espectador y se apodera de él por medio de «shocks»; le sorprende con imágenes siempre nuevas de expresividad explosiva; surgen así fantasmagorías goyescas y visiones de pesadilla y en ellas se revelan la divinidad y lo demoníaco del mundo; se revela el caos tras la máscara del orden del mundo. A este acontecimiento único no se aproxima nada de todo lo presentado hasta ahora».

«Fuego en Castilla», cumbre mecanística.  
Rodada en el Museo de Escultura de Valladolid, con  
món de Vicente Escudé. La teoría de la Visión Táctil  
la expuso Val del Omar en un Congreso de la UNES-  
CO en 1961 y la desarrolló en el film «Fuego en Cas-  
tilla», 1957-60.

La integración y profundización audio-visual es todavía más rica y compleja en *Fuego en Castilla* o *Tactilvisión del páramo del espanto*, realizada en el Museo de Escultura de Valladolid en 1957-60 y presentada en el Festival de Cannes de 1961, donde consiguió el premio de la Técnica. Allí Val del Omar proyectó personalmente su película desde la cabina, acompañándola de una técnica irreplicable de gran poder conmovedor: el desbordamiento apanorámico de la imagen: otro conjunto de imágenes abstractas se encabritaban en el escenario, techos y paredes de la gran sala del Festival. Como un músico, interpretaba su obra intentando, en último extremo, pulverizar la pantalla como frontera de la imagen.

Fue aquel un festival memorable y políticamente explosivo para el cine español: la Palma de Oro la consiguió el filme *Viridiana* de Luis Buñuel, a quien mi padre conoció en los años 30 en la Residencia de Estudiantes y con quien se encontró más tarde en México, en el año 60. Estas dos películas premiadas en Cannes fueron vistas como paradójicamente complementarias el largometraje de Buñuel fue rodado en tres meses y el cortometraje de Val del Omar tardó tres años en concebirse y realizarse si esta es una obra maestra de lo que puede ser la mística de la era espacial, la primera es un reflejo igualmente genial del satanismo sacrilego (*Índice*, Madrid, 1961).

El gran teórico español, Manuel Villegas López, ha calificado las dos películas de Val del Omar como dos grandes obras de arte, «pertenecientes a la leyenda del cinema, a la gran mitología del arte», (*Insula*, Madrid, núm. 184).

Esas obras constituyen parte de un fresco grandioso, *Tríptico Elemental de España*, cuyo tercer elemento era *De barro* (*Acarifo galaico*), comenzada en 1962, abandonada y retomada en 1981. Manuel Palacio, en el programa del homenaje a Val del Omar que la Semana de Cine de Valladolid le dedicó en 1982, ha escrito que el *Tríptico elemental de España* tendría la estructura de una especie de línea que atraviesa España en diagonal empieza en Galicia (tierra, barro) con *Acarifo galaico*, continúa por Castilla (fuego) con *Fuego en Castilla* y termina con la explosión andaluza (agua, luz) de *Aguaespejo granadino*. El *Tríptico* culminaría en el «film-vórtice» *Ojalá*.

Ojalá su tenacidad/obsesión/creencia en lo que hacía y pensaba sean una lección permanente de maestro. Sus muchas técnicas y sus películas concebidas esperan las manos que sepan pulsarlas y recuperarlas.

Confío que ahora es la ocasión para su renaci-





El último laboratorio de Val del Omar.  
Después de peregrinar por varios organismos y em-  
presas públicas, Val del Omar implantó su laboratorio  
en un estudio en La Vaguada madrileña. Allí siguieron sus  
máquinas.



miento, pues la clave de lo que Val del Omar pretendía como tecno-artista o como meca-místico es que no hay oposición entre el Arte y la Técnica, sino que ambas son comunes a la mejor ambición humana.

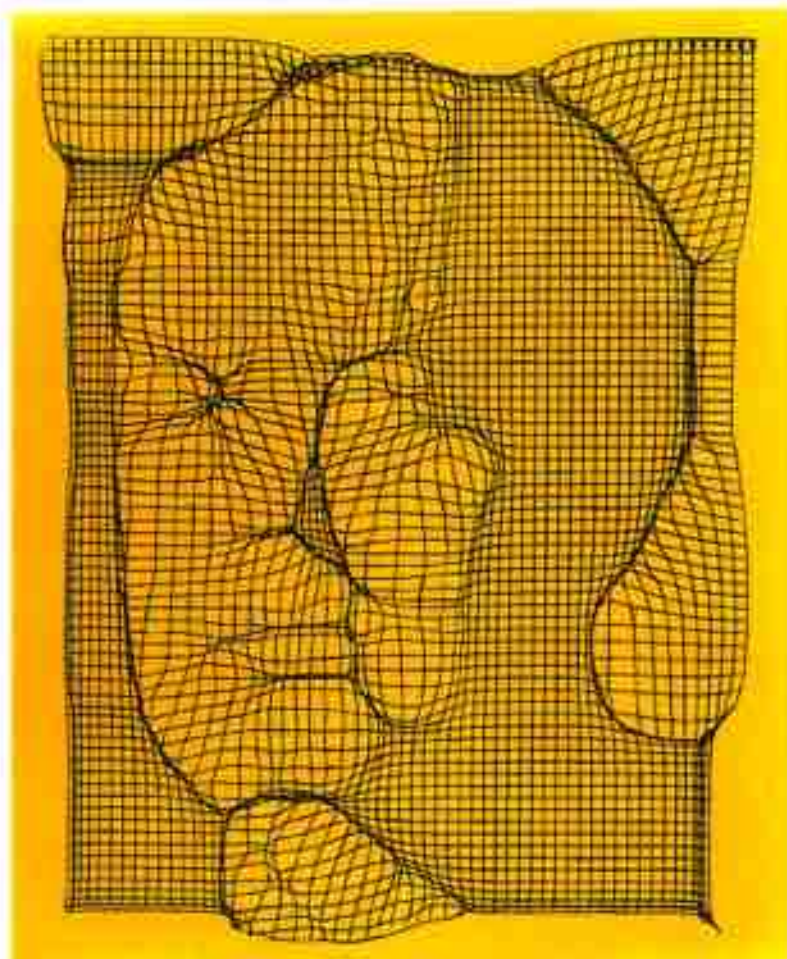
Confío en que jóvenes cineastas y tecnólogos, más y más familiarizados con las nuevas tecnologías y las nuevas vanguardias, me ayuden a renacer al hombre que escribió en uno de sus últimos cuadernos: «No estoy. Me desvivo y soy».

## El ordenador y la creatividad en la Universidad de Madrid a finales de los sesenta

Al hablar de las Nuevas Tecnologías en la cultura, y en particular en el Arte, parece obligado remontarse a finales de la década de los sesenta, y a la experiencia que se llevó a cabo en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, con la colaboración de un grupo de artistas españoles que se aglutinaron en torno al Seminario de Generación Automática de Formas Plásticas.

Cuando en 1966 se crea formalmente el Centro de Cálculo, como resultado de un acuerdo entre la Universidad e IBM, se establece que su actividad se orientaría a atender las necesidades de cálculo que precisaban las tareas docentes y de investigación, y se excluía de forma expresa toda aplicación rutinaria. En estos años la informática todavía no había alcanzado gran difusión en nuestro país, era la banca el principal usuario de ordenadores, aunque comenzaban a introducirse estos en el gran comercio y la industria. En la Universidad existían algunos laboratorios de cálculo, dotados con pequeños ordenadores, asociados a cátedras vinculadas principalmente con la matemática aplicada a la ingeniería.

Por eso, cuando se iniciaron las actividades del CCUM, una de las tareas esenciales fue encontrar y dar a conocer campos de actividad del ordenador, (baluarte de las nuevas tecnologías) que no fueran solo los que se desprendían de considerar a este nuevo instrumento como una máquina aritmética o matemática, heredera del ábaco chino, del aritmómetro de Pascal, o de las calculadoras de Leibniz y Odnher. Era preciso mostrar a los ordenadores como máquinas lógicas, como máquinas inteligentes que podían colaborar en un sinfín de dominios que hasta entonces no se había imaginado. Era importante dejar patente que lo esencial del ordenador era la información como soporte de conocimiento, hacer ver que la máquina podía sustituir al hombre en los procesos de control y ahorrarle la fatiga del trabajo mental repetitivo y mecánico, colaborando también en las tareas de creatividad. Todas estas características de la máquina anunciaban un cambio esencial en la actividad humana, prefigurándose como su rasgo esencial la creatividad, la in-



ventiva, ya que para la ejecución de los procedimientos inventados se tenía al eficaz auxiliar que se encerraba en los nuevos templos que representaban los Centros de Cálculo.

El impacto que el ordenador representa en la actividad humana no significa sólo la aparición de una potente herramienta, sino que también actúa sobre el método de abordar los problemas, originando una mutación intelectual sin precedentes, que va tomando nuevas formas, y denotándose con términos como inteligencia artificial, ingeniería del conocimiento, etc. y haciendo surgir todo un nuevo sector de la actividad social humana que recibe el nombre de cuaternario.

Hablamos percibido, pues, que estábamos ante un amplificador de la mente, y sentíamos la necesidad de entrar en el «meollo» de la informática, de llegar al límite de la «terra incognita» en el que se situaba una ciencia



---

de tan reciente aparición, y nos animaba también a hacer ver que la actividad del informático no consistía en comportarse como un periférico del ordenador, con su cerebro programado para usar los programas y las máquinas que venían de fuera.

Estas ideas estaban detrás de las múltiples actividades que se desarrollaron durante los años en que existió el Centro de Cálculo (hoy desaparecido): cursos internacionales, congresos, conferencias, publicaciones y seminarios. Actividades que siempre se consideraron heterodoxas en un Centro de Cálculo, más fábrica de números que lugar de creación.

Entre los seminarios que se desarrollaron en el Centro de Cálculo, trataremos aquí del que es más cercano al contenido de la presente exposición dedicada a la Cultura y las Nuevas Tecnologías, nos referimos al que llevaba el nombre de Seminario de Generación Automática de Formas Plásticas.

Este seminario se creó en una reunión que se celebró en los locales del Centro de Cálculo el día 18 de diciembre de 1968 a las 13 horas con la asistencia de las siguientes personas: de Málaga, M. Barbardillo, de Madrid, F. Álvarez Cienfuegos, M. de las Casas Gómez, M. Fernández Barberá, I. Fernández Flórez, E. García Camarero, A. García Quijada, A. Martín, J. Montero, I. Ramos, G. Searle, J. Seguí, R. Sempere, S. Sevilla Portillo; de Valencia, V. Aguilera Cerni, J. M. López Yturralde. Para situar el espíritu de la reunión transcribimos la reseña que se incluye en el primer número del Boletín del Centro de Cálculo.

*En la reunión García Camarero, tras exponer la marcha que se estaba llevando a cabo en otros Seminarios y cuáles eran los objetivos generales que se pretendían alcanzar con los mismos, indicó que la idea para la creación de este Seminario, surgió como consecuencia de la memoria presentada por el pintor Manuel Barbardillo, solicitando una de las becas para trabajos monográficos convocados por el CCUM en abril de 1968. En dicha memoria manifestaba su creencia de que el ordenador podría colaborar en la solución de alguno de los problemas con que se enfrentaba la investigación plástica actual, conceptos que desarrolló en el coloquio de clausura de uno de los cursos de programación desarrollados en el CCUM. Esta creencia la comparte Mario Barberá, y los arquitectos Seguí de la Riba, de las Casas Gómez, de la Prada Poole, Searle, que en la actualidad participan en el Seminario de Organización de Espacios Arquitectónicos. Así mismo, el crítico de arte Aguilera Cerni, expuso en líneas generales el interés del grupo de Valencia en la investigación de la*

génesis plástica y su vinculación con la percepción y la psicología, indicando la obra de Yturralde como un intento en este sentido. García Camarero estima posible la generalización de los modelos de la gramática generativa para la descripción de la estructura plástica de un cuadro, y especialmente aplicables al ejemplo de la estética de Barbadillo. Se propuso invitar a Tomás Marco por considerar interesantes sus estudios sobre semántica musical. También se consideró que sería útil tomar la obra de Mondrian, Kandinsky, Albers, Malevich, como punto inicial de los estudios y ponerse en contacto con los profesores Cecato y Borsari, quienes en Milán ya han realizado diversas experiencias de la aplicación de ordenadores en la composición plástica y en la percepción.»

A este seminario se fueron sumando otros artistas como Alexanco, Gerardo Delgado, Gómez de Liaño, Tomás García, Gómez Perales, Quejido Sambricio, Enrique





de Salamanca, Eduardo Sanz, Waldo Balart, Lugan entre otros. Las reuniones del seminario se realizaban quincenalmente en los locales de la estimulante arquitectura del Centro de Cálculo construido por Fisac, en donde se abordaron las ideas de interrelación entre arte y ciencia de una manera interdisciplinar y libre, sin jerarquías ni reglamentos, único ámbito donde las ideas pueden nacer y la creatividad desarrollarse. Las tareas del seminario se orientaron siguiendo varias líneas, pero todas conducentes a la utilización del ordenador en la creación plástica. Por eso, por un lado comenzaron a debatirse las ideas de estética cuantitativa de Birkhoff, Max Bense, o Frederik Nahe, que condujeron al estetómetro de Prada Poole. Por otro lado se estudiaron las interconexiones entre la plástica y la lingüística, dejando clara la naturaleza bidimensional de la sintaxis plástica, el auge, en aquel momento, de la gramática generativa de Chomsky, llevó al intento de su utilización en la generación de las formas plásticas.

También se indagaron otros caminos en psicología de la percepción, en las propiedades matemáticas de las ecuaciones de las curvas, en la cuantificación cromática, en el uso de números aureos, etc.



Toda esta búsqueda condujo en un primer momento a un intento de caracterización de lo que podría denominarse «forma computable» y con este nombre se realizó durante los días 25 de junio a 12 de julio de 1969, la primera exposición en los amplios sótanos del Centro de Cálculo, en donde se expusieron obras de Alexanco, Amador, Elena Asins, Barbadillo, Equipo 57, Tomás García, Lily Greenham, Lugan, Quejido, Abel Martín, Mondrian, Eduardo Sanz, J. Seguí, Soledad Sevilla, Sempere, Vasarely, Yturralde. Con lo que se clausuraba el primer curso del Seminario de Generación Automática de Formas Plásticas.

Las actividades de este Seminario, pronto tuvieron resonancia internacional, presentándose trabajos en Congresos celebrados en la Universidad de Brunel, en París, en México, en Burdeos, etc. y se difundieron mediante numerosas conferencias dadas en varias ciudades españolas, francesas, inglesas y americanas, así como mediante las citas que aparecieron en la mayor parte de los libros que aparecieron sobre el tema.

El segundo curso del Seminario también se clausuró con otra exposición (22 de junio a 4 de julio de 1970) que se titulaba «Generación Automática de Formas Plásticas». Esta exposición tenía carácter internacional y en ella se expusieron obras de Alexanco, Barbadillo, Gerardo Delgado, Tomás García, Gómez Perales, Lugan, Quejido, Soledad Sevilla, Sempere como artistas españoles, y de Ashworth, Lecci, Mezei, Milojevic, Nake, Nees, Noll, Radovic y Saunders como artistas de otros países. Simultáneamente se celebró un coloquio internacional en el que además de algunos de los artistas expositores, pronunciaron conferencias F. Briones, Allan Sutcliffe (U. K.), H. W. Franke (Alemania Federal), E. García Camarero, I. Gómez de Liaño, J. M. de la Prada Poole.

Las actividades del Seminario se prolongaron un par de cursos más, se realizaron otras exposiciones fuera del Centro de Cálculo, una en el Ateneo con el nombre de «Formas computadas» y otra en el Palacio de Congresos y Exposiciones con motivo de una convención de IBM. También se participó en la magna exposición de arte de vanguardia denominada «Encuentros Arte-Cultura» que montaron en Pamplona, en 1972, Luis de Pablos y José Luis Alexanco, y que puede considerarse como una de las mayores concentraciones artísticas que nunca se haya dado.

Hablar de los finales, como hablar de toda muerte, es siempre doloroso. Las causas fueron imperceptibles, aunque uno de sus principales componentes pueda ser



la mal soportada heterodoxia y libertad con que nació. Llegó un momento en que se habló de reglamentos, o cuando menos de programas bien definidos de actividad (como si la creatividad se sujetara a reglamentos).

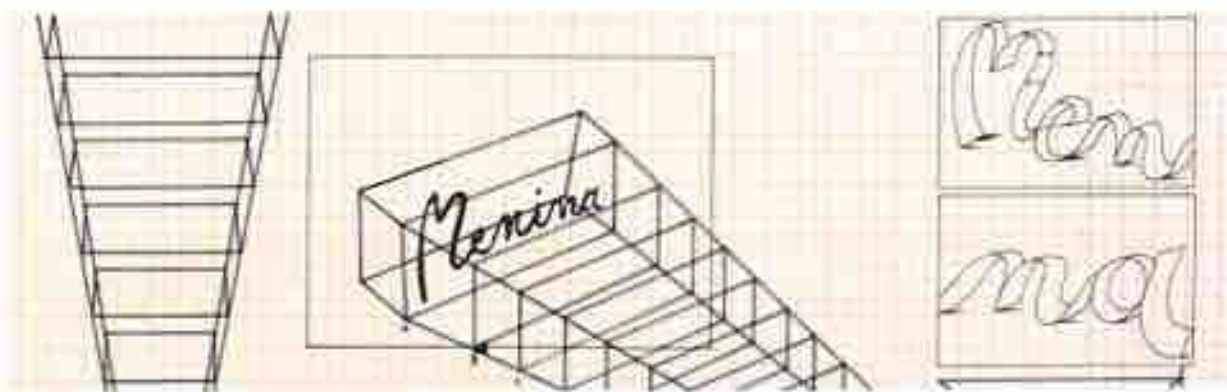
Con estas líneas sólo hemos querido recordar que ya en 1968, en España se aborda la utilización de las nuevas tecnologías en la creatividad artística, y que si se le hubiese dado la atención que requería, estaríamos mejor situados, no sólo en la aplicación del ordenador para ese tipo de creatividad, sino también para mejorar la actitud creativa general de cualquier tipo de actividad humana.

## Menina

Planteamos la realización de MENINA nos ha supuesto al equipo técnico-artístico que ha trabajado en el proyecto someternos a una disciplina en la que la idea, el proceso y la plasmación de ambos se veían continuamente condicionados por una técnica compleja, que tan pronto nos parecía hostil como acogedora.

La Máquina, la computadora, somete a la imagen a un continuo análisis. Su indagación informática, que no es otra que la resolución de una imagen en códigos constantes, crea, en sus alternativas programadas, sorprendentes variaciones a partir de una imagen inicial. Incluso un error, desprogramado, su único azar posible, es capaz de convertir imágenes reales en pintura impresionista, o aportar la textura de un Tiziano o la de una serigrafía de Andy Warhol, sin que esto se haya planteado previamente. Dinamizar esto, sus posibilidades constantes de alteración cromática, morfológica o dimensional, era el punto de partida que nos planteamos al iniciar el proyecto.

La elección de las *Meninas* obedecía precisamente a intentar jugar con una imagen clásica y, por tanto, aparentemente alejada de un medio tan distante y frío como el de la computadora. Las posibilidades de alterar las texturas de Velázquez, la profundidad del cuadro, sacando a la figura principal de su contexto, y llevarla a un mundo sólo posible dentro de la computadora, nos enfrentaba a una serie de problemas que la experiencia, más







que la imaginación, nos ha hecho ver como serias limitaciones. Si la inmediatez de un medio artístico es el que permite el juego de la inspiración, en la computadora ese aspecto desaparece en cuanto se quiere dinamizar el resultado y proyectarlo en un espacio.

La imagen sintética, su dinámica informatizada, es una imagen «construida» frente a la imagen representada en otros medios plásticos tradicionales como la pintura, el cine o la fotografía. Esto hace que el hecho de convertir la imagen en información, codificarla, construirla por coordenadas, la haga estar más cerca de la Arquitectura que de la plástica bidimensional.

Era imposible construir unas Meninas volumétricas sin dejar de caricaturizarlas, ya que la información que de ellas da Velázquez es bidimensional. Por analogía, la computadora podía darles un volumen, aleatorio e incontrolable, por lo que se optó por jugar más con su aspecto cromático y el lanzarlas a un espacio en el que moverlas. Hemos jugado entonces con las perspectivas y la luminosidad posible de la computadora, pero siempre bajo las enormes y lentas limitaciones de unas posibles tecnologías todavía difíciles de manejar.

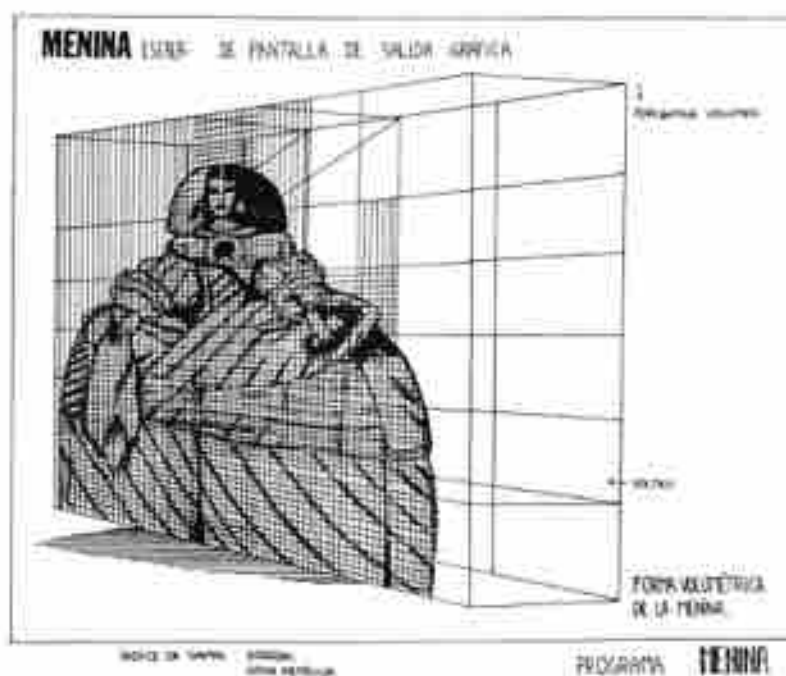
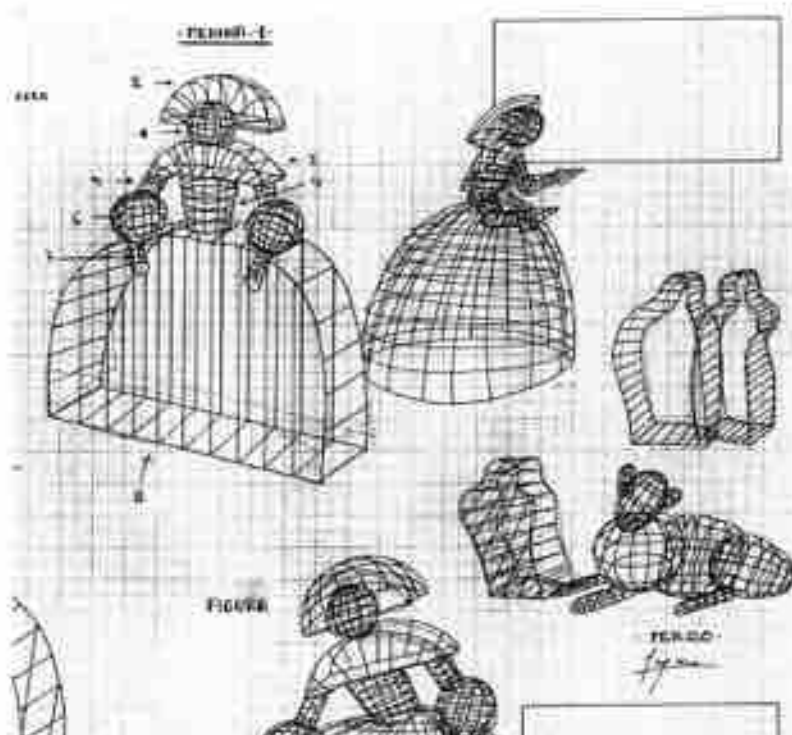
En un medio tan complejo, en el que podría decirse que la geometría es su gramática normal, la Menina no es más que un intento experimental de indagar en la esencia de una imagen aparente. En el mundo de la imagen sintética, el problema básico es el de la dificultad de acceso a un control que exige una constante vigilancia, un equipo técnico de alta preparación informática y de unos medios fríos y distantes comparados con cualquier otro lenguaje artístico. En momentos de cierta desesperanza ante la reacción del cerebro, no podemos menos que llegar a considerar que estamos condenados por ahora a hacer, si no el ridículo, sí a vernos condenados a la limitación de lo que sabemos que se puede hacer, pero que, por ahora, es todavía difícil conseguir.

La base de que sea un medio cálido, accesible, es precisamente su futuro, ya que no es más que un problema esencialmente técnico, y colateralmente económico. Mayor velocidad del cerebro, mayor capacidad de programas, mayor textura cromática, algo que permita la búsqueda de esas características de imágenes imposibles e inmediatas que serán la esencia de este nuevo lenguaje, son las necesidades básicas para convertirlo en un instrumento más para el arte.

La imagen sintética, que lo es porque sólo existe en la memoria electrónica, y se plasma en su salida gráfica de alta definición, cuando se programa para ello, per-

La diferencia entre la actitud del artista y la del ingeniero es que aquel pone el énfasis en el proceso y no sólo en el resultado.

David Em



“  
Existen los útiles, existen  
los artistas, hace falta que  
se encuentren  
François Macary  
”

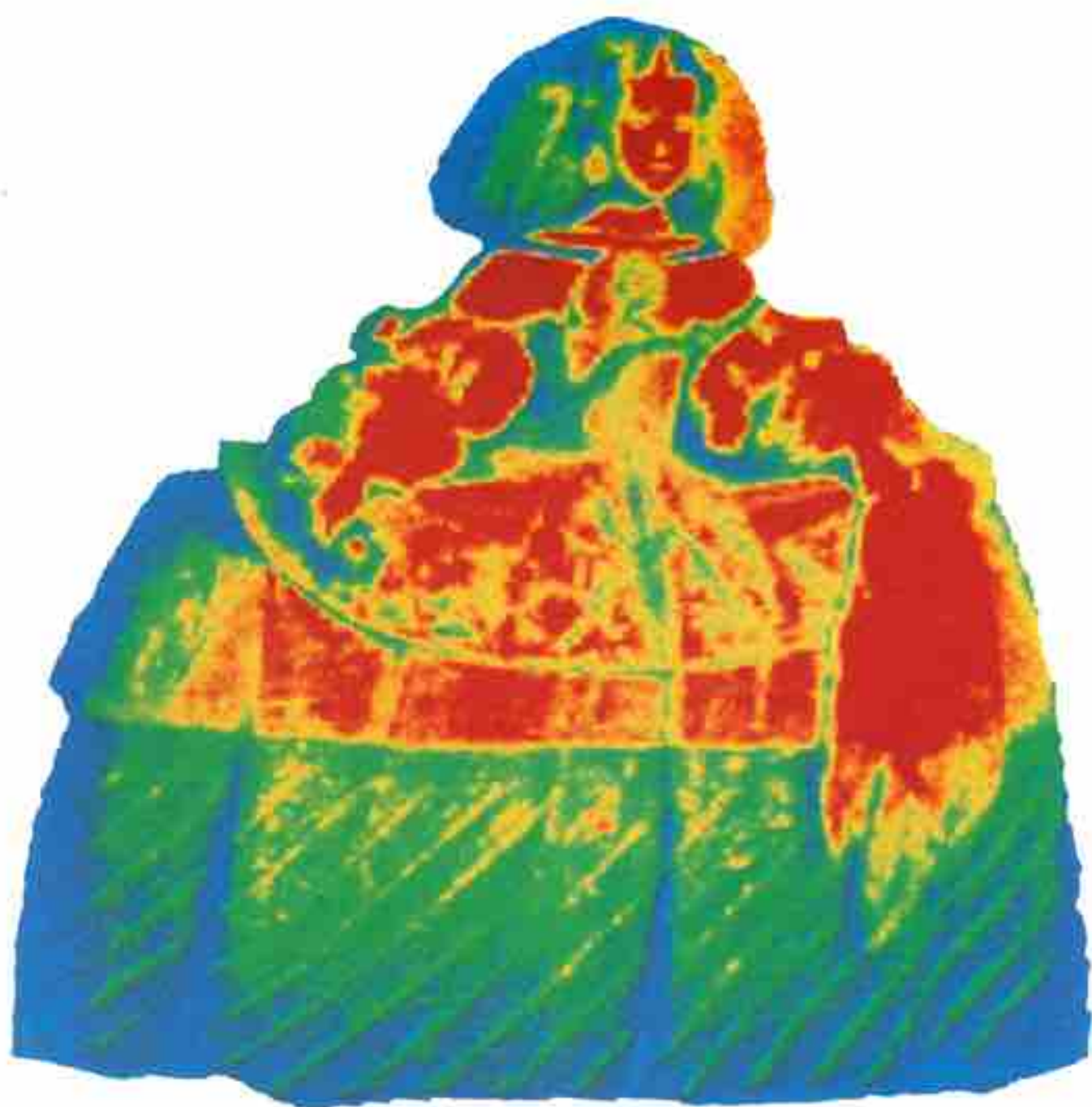
mite la creación de una dinámica de referencia del espacio y del objeto, en el que toda imagen y toda una voluntad creativa sobre ella es posible. El sueño de Leonardo, de cómo atrapar el movimiento de los pájaros, sin sintetizarlo en el apunte inmóvil, aunque sugerente de un dibujo, puede convertirse en realidad en este medio. Un lenguaje en el que gracias a la simultaneidad que ofrece en sus imágenes construidas, como la que ofrece el interior de un edificio, permite además el ser dueños de ella y transformarla a nuestra voluntad en formas, colores y movimientos, acercándola a la música, en un sentido de ritmo de cadencias de morfología cromática.

Pero el problema no es todavía el de adivinar su sentido como lenguaje, que en todo caso puede intuirse, sino el de la complejidad que como medio presenta. En la imagen sintética la característica es su espacialidad, la riqueza de sus dimensiones posibles o imposibles en un espacio creado. Esto nos lleva a considerar que quizá su medio adecuado no sea el de una pantalla cinematográfica como soportes en los que moverse. Pienso que es con toda probabilidad en el holograma, aún todavía más en sus inicios que la computadora gráfica, donde encontrará su libertad, su originalidad y su aportación a ser el lenguaje de una época.

Narrativas circulares, sinfónicas, como una vuelta al espectáculo total, entre el teatro y el rito, en los que el sentido de las sensaciones más que los discursos dramatizados o argumentales, lleven a los futuros artistas y espectadores a un mundo en el que la imagen recobrará su magia. Mientras llega la madurez del medio en su aspecto «material» y en la esencia de su lenguaje, nos colocamos en un nuevo camino a la expectativa de hasta donde podemos agotarnos y abandonar, o maravillarnos ante algo que, pese a la dificultad que entraña, está destinado a formar parte del lenguaje de la humanidad.







## Indice y Créditos fotográficos

Presentación	7
Javier Solana, Ministro de Cultura	
Esos locos con sus nuevos cacharros	11
César Alonso de los Ríos y Raúl Riza Márquez	
Introducción al Proceso	19
Juan Cueto	
Diseño gráfico por ordenador	27
Holografía	28
Láser	29
Telemática	30
Sistemas de recuperación de información en línea	31
Videotex	32
Teletexto	33
Bases de datos	34
Video	36
Otra televisión: cable y satélite	37
Videodiscos	38
Videomática	39
Electroacústica	40
Imágenes detrás de las imágenes	43
Paco Arco y San Belver	
En defensa del arte	47
Patricia Brambila	
Electrografía: la fotocopiadora instrumento para la creación	49
María González	
Cuatro modos de tiempo: el uso del pincel, la cámara, la fotocopiadora y el ordenador	55
Sonia Landy Sheridan	
Imágenes de ordenador (la Rita electrónica)	64
Xavier Berenguer	
En el umbral del tecnomuseo	70
Román Cubero	
Holografía y cambios procesuales	75
Vicente Carroón Cano	
Logicales: un nuevo medio	86
Raúl Riza Márquez	
Hacia la biblioteca inteligente	97
Nuria Amat	
Pasado, presente y futuro de la traducción automática	102
José Ignacio Oyarzábal	
La revolución electroacústica (Música en el siglo XX)	106
Eduardo Bañista	
La multiplicación de los medios	119
Umberto Eco	
Acercar el video	125
Paloma Navarri	
Video plus ordenador	133
Antoni Mercader	
Sistemas optoelectrónicos (Videodiscos, CD Rom, ...)	141
Raúl Riza	
Telecomunicaciones e industrias culturales	150
José Manuel Morán	
«Que inventen ellos»	156
Xavier Rubert de Ventós	
De la información a la fascinación	163
Jorge Lozano	
Vai del Omar, Renacimiento	171
María José Vai del Omar	
El ordenador y la creatividad en la Universidad de Madrid a finales de los sesenta	177
Ernesto García Camarero	
México	184
Juan Carlos Egúiluz	
Créditos fotográficos	191



---

Fotografía e ilustraciones procedentes de Northern Telecom, Basf, Archivo Salvat/Madrid, IBM y Archivo J. V. Cebrián, Computervision, Philips, Illegal Command/ATI-Université Paris VIII/CMI, Miro Zagnoli, R. F. Voss, Fundació Caixa Pensiones, Microsoft Press, Raúl Rispa/Archivo Salvat Madrid, V. Izquierdo/M. de Cultura, Southern Stock Foto, Creatividad y Tecnología, High Technology, Paca Arceo y Susi Bellver, S. Vanderbeek/Archivo Marisa González, M. González, Sonia Sheridan/Archivo M. González, Animática, Alexander, D. Tyler, Julio Ruiz, Apple Computers, El País/PRISA, Microtextos S.A. de ediciones, Jacques-Elie Chabert, Olivetti, Nixdorf, CNRI, Ed. G. Grès et Cie, MCTV, Yamaha, Steinberg Professional Music Software, Phonos, Jean-Charles François, RCA, R. Obligi F. Rolland/Songa Henie Niels Onstad Foundation, Juan Cuelo, Time, Marga Ruiz, Paloma Navares, Videografía, Drexler Technology Corp., The Economist, Satellite Communications, Centre Pompidou, Inescop, Susana Mataix, María José Val del Omar, Juan Carlos Equillor/ATC/Fundesco, SilverPlatter, Fujitsu, Baratz, Cambridge University Press, Musée National d'Art Moderne de Paris, Grand Bazaar, Actual, y anónimas.

Algunas de las Nuevas Tecnologías empleadas en la edición de este libro: sistema de tratamiento de textos Xerox 6085, abajo a la izquierda, e impresora electrónica láser Xerox 4045.







NOVATEX

MINISTERIO DE CULTURA

